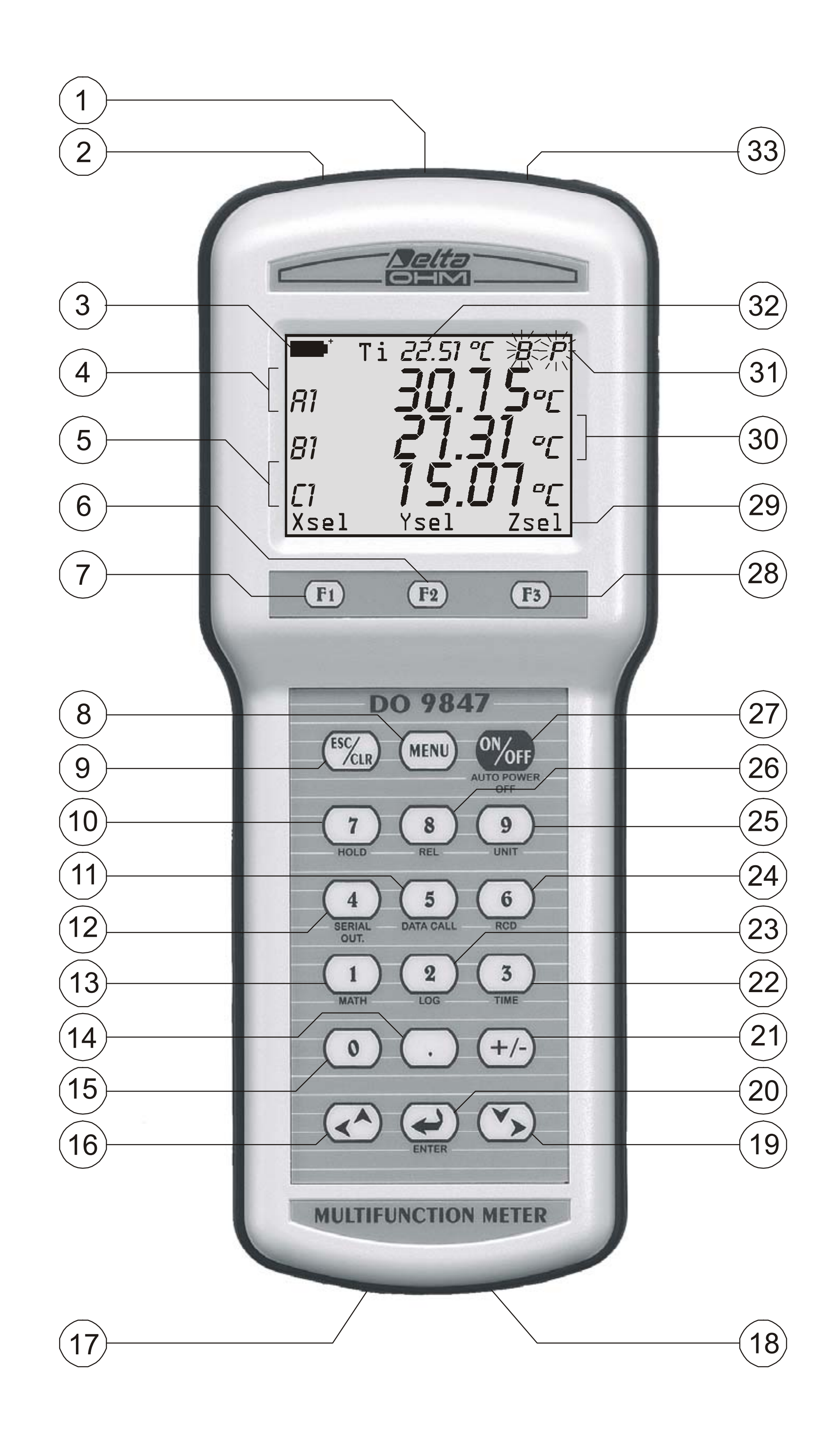


DO 9847K

INSTRUMENT PORTATIF MULTIFONCTION COLLECTEUR DE DONNÉES

It measures
Temperature
Relative humidity
Pressure:
Barometric
Absolute
Differential
Air speed and flow rate:
Hot-wire
Vane
Pitot tube
Disconfort Index
Photometry-Radiometry
mV - mA



Delta OHM
Ti 22.51 °C B P
A1 30.75 °C
B1 27.31 °C
C1 15.07 °C
Xsel Ysel Zsel
F1 F2 F3
DO 9847
ESC/CLR
MENU
ON/OFF
AUTO POWER OFF
7 HOLD
8 REL
9 UNIT
4 SERIAL OUT.
5 DATA CALL
6 RCD
1 MATH
2 LOG
3 TIME
0
.
+/-
ENTER
MULTIFUNCTION METER
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

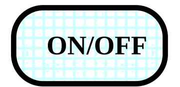
1. Entrée B, connecteur 8 pôles DIN45326
2. Entrée A, connecteur 8 pôles DIN45326
3. Symbole de pile: il indique le niveau de vie des piles
4. Première ligne affichée (ligne X)
5. Troisième ligne affichée (ligne Z)
6. Touche <F2>: elle active la commande centrale dans la barre de commandes
7. Touche <F1>: elle active la commande de gauche dans la barre de commandes
8. Touche <MENU>: elle ouvre le menu des fonctions de l'instrument
9. Touche <ESC/CLR>: elle permet de se déplacer à l'intérieur du menu en passant au niveau supérieur; elle annule l'opération en cours sans modifier les paramètres de l'instrument. Elle remet à zéro la valeur crête dans les mesures de pression.
10. Touche <7/HOLD>: à partir du menu, elle écrit le numéro 7; en fonctionnement normal, elle maintient la mesure
11. Touche <5/DATA CALL>: à partir du menu, elle écrit le numéro 5; en fonctionnement normal, elle rappelle la valeur minimum (touche <F1>), maximum (touche <F2>) et moyenne (touche <F3>) des trois entrées
12. Touche <4/SERIALOUT>: à partir du menu, elle écrit le numéro 4; en fonctionnement normal, elle ouvre le menu relatif à la fonction "Sortie série"
13. Touche <1/MATH>: à partir du menu, elle écrit le numéro 1; en fonctionnement normal, elle active la fonction qui gère les opérations mathématiques
14. Touche <.> (point décimal): à partir du menu, elle écrit le point décimal. Pressée après la touche <MENU>, elle active la fonction d'arrêt automatique de l'instrument
15. Touche <0>: à partir du menu elle écrit le numéro zéro. En mesure, elle corrige l'offset des capteurs dotés de cette fonction.
16. Touche <LEFT/UP>: à partir du menu, elle déplace le curseur en haut ou à gauche ; en mesure, elle augmente le contraste de l'afficheur
17. Connecteur 9 pôles pour RS232C
18. Connecteur alimentation auxiliaire externe
19. Touche <RIGHT/DOWN>: à partir du menu, elle déplace le curseur en bas ou à droite; en mesure, elle diminue le contraste de l'afficheur
20. Touche <ENTER>: à partir du menu, elle accepte la fonction active. En mesure, elle fournit ou coupe l'alimentation des capteurs à fil chaud.
21. Touche <+/->: à partir du menu, elle écrit le signe "-" devant un numéro
22. Touche <3/TIME>: à partir du menu, elle écrit le numéro 3; en fonctionnement normal, elle ouvre le menu relatif à la fonction Time
23. Touche <2/LOG>: à partir du menu, elle écrit le numéro 2; en fonctionnement normal, elle ouvre le menu relatif à la fonction Logging (Journalisation)
24. Touche <6/RCD>: à partir du menu, elle écrit le numéro 6; en fonctionnement normal, elle ouvre le menu relatif à la fonction Record (Enregistrement)
25. Touche <9/UNIT>: à partir du menu, elle écrit le numéro 9; en fonctionnement normal, elle ouvre le menu de sélection de l'unité de mesure pour les trois entrées
26. Touche <8/REL>: elle affiche la différence entre la valeur actuelle et celle enregistrée au moment où l'on a appuyé sur la touche
27. Touche <ON/OFF>: elle allume et éteint l'instrument
28. Touche <F3>: elle active la commande de droite dans la barre de commandes
29. Barre de commandes (les indications varient suivant la fonction active)
30. Deuxième ligne affichée (ligne Y)
31. Indications des fonctions actives
32. Indication de la température interne
33. Entrée C, connecteur 8 pôles DIN45326

INTRODUCTION

- Instrument multifonction portable
- Enregistreur de données avec déclenchement de l'enregistrement immédiat ou différé (mise en marche et arrêt automatique programmables)
- Afficheur graphique de grandes dimensions (56x38mm) à contraste réglable
- Sondes intelligentes à identification automatique: elles enregistrent les données de calibrage en usine ainsi que celles de l'utilisateur
- Possibilité d'utiliser le calibrage d'usine ou de l'utilisateur
- Fonctions de Record (Enregistrement), Logging (Journalisation), différence entre deux canaux, mesure relative, hold (maintenir), …
- Fonctions réservées qui nécessitent le mot de passe de l'utilisateur
- Port série standard RS232C
- Impression immédiate des valeurs mesurées ou de leurs différences avec indication des valeurs max., min. et moyenne (avg) de chaque canal
- Arrêt automatique pouvant être exclu
- Unité de mesure sélectionnable
- Possibilité de mise à jour du microprogramme via port série RS232C.

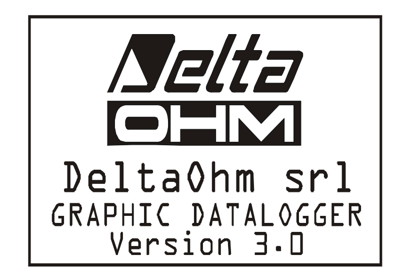
Le présente manuel se réfère à la version 3.0 du DO9847. Les versions de DO9847 qui précèdent la version 3.0 ne supportent aucune des fonctions décrites dans ce manuel.

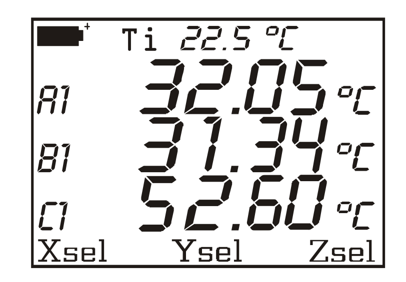
DESCRIPTION DU CLAVIER



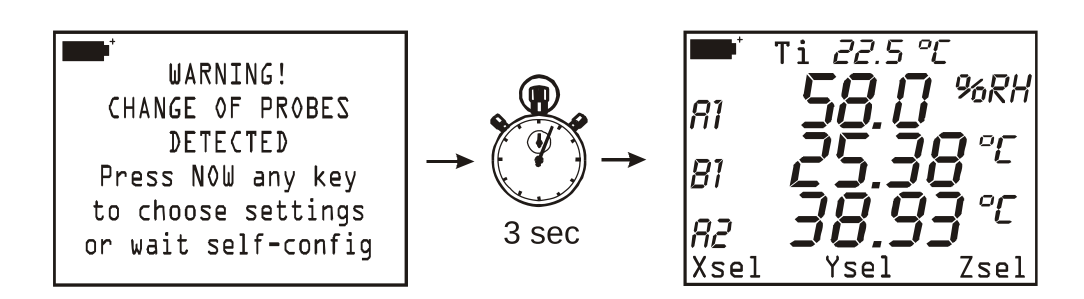
Touche ON/OFF

Pour allumer et éteindre l'instrument, **appuyer pendant au moins une seconde** sur le bouton ON/OFF. Lors de la mise en marche, l'instrument vérifie les sondes reliées à ses entrées: s'il n'y a eu aucune variation par rapport à la session de mesure précédente, la page d'accueil avec la version du logiciel apparaît et, au bout de quelques instants, l'instrument se place dans la condition de mesure standard en visualisant les entrées affichées au moment où l'instrument à été éteint.





S'il y a eu une variation parce que, par exemple, une sonde a été déconnectée, le message suivant apparaît : "WARNING ! CHANGE OF PROBES DETECTED – Press now any key to choose settings or wait to self-config "(1). En appuyant, dans 3 secondes, sur une touche quelconque, le menu à partir duquel il est possible de modifier les paramètres de configuration de l'instrument, s'ouvrira. Si aucune modification n'est requise, il suffit d'attendre 3 secondes, après quoi l'instrument reviendra automatiquement aux conditions de mesure standard, indiquant les premières trois entrées disponibles par ordre entre A1, B1, C1 A2, B2, C2, A3, B3, C3 et Ti.



Si, par exemple, à l'entrée A est branché un module pour la mesure accouplée d'humidité et température et à l'entrée B un module Pt100, la configuration automatique s'afficherait à l'écran avec l'ordre suivant : première ligne %HR (A1), deuxième ligne température de la sonde Pt100 (B1), troisième ligne température de la sonde accouplée (A2).). En l'absence de modules connectés aux entrées, c'est la mesure de la température interne Ti qui est fournie.

L'instrument dispose de la fonction d'auto arrêt (AutoPowerOff) qui éteint l'instrument automatiquement au bout de 8 minutes lorsque les piles sont chargées ou au bout de 1 minute lorsqu'elles sont partiellement épuisées, si dans ce laps de temps aucune touche n'a été enclenchée. La fonction AutoPowerOff peut être désactivée en appuyant sur les touches <MENU> puis <POINT DÉCIMAL>: dans ce cas, la lettre **B** (Battery) clignotera pour rappeler à l'utilisateur que

(1) Trad.: "Une variation des sondes a été relevée. Appuyer maintenant sur une touche quelconque pour modifier les paramètres de l'instrument ou bien attendre la configuration automatique".

l'instrument ne s'éteindra pas automatiquement mais uniquement s'il appuie sur la touche <ON/OFF>. La fonction d'arrt automatique est désactivée lorsque l'alimentation est extérieure. Cette fonction ne peut pas être désactivée si les batteries sont à plat.

MENU Touche MENU

En appuyant sur la touche <MENU>, un message signalant que cette fonction bloque les opérations de mesure et d'enregistrement apparaîtra [(2)].

```
   !!WARNING!!
MEASURE and LOGGING
  will be STOPPED
   in MENU mode
  <ENTER> confirm
<.> toggle auto-off
   <ESC> cancel
```

Appuyer sur:

<ENTER>	pour ouvrir le menu ou
<ESC/CLR>	pour revenir au mode mesure sans terminer les opérations en cours ou bien
< **.** > (point décimal)	pour lancer la fonction d'arrêt automatique (AutoPowerOff) de l'instrument. Si la fonction n'est pas active, la lettre **B** clignotera en haut de l'afficheur et l'instrument ne s'éteindra donc pas automatiquement.

A partir du MENU, en appuyant sur le numéro reporté à gauche de chaque rubrique, il est possible d'accéder aux sous-fonctions suivantes (*pour plus de détails voir à la page 16 et suivantes*):

```
  -- MAIN MENU --
0)Info     1)Config
2)Logging  3)Time/date
4)Serial   5)Calibrate
6)Reset    7)Utility
8)Options  9)More
 <ESC> exit/cancel
```

0) *Info:* recueille les informations relatives à la version du microprogramme, au numéro de série et à la dernière date de calibrage de l'instrument et des sondes reliées.

1) *Config*: pour la gestion des fonctions réservées qui nécessitent du mot de passe.

2) *Logging*: pour le réglage des paramètres d'enregistrement.

3) *Time/date*: pour le réglage ou la modification de la date et de l'heure courante.

---

(2) Trad.: Attention: en entrant dans le MENU les opérations de mesure et d'enregistrement seront terminées. Appuyer sur <ENTER> pour valider, <.> pour activer la fonction d'auto arrêt ou <ESC> pour annuler l'opération et revenir à la fonction de mesure sans rien modifier.

4) *Serial:* pour le réglage du débit en bauds (baudrate) du port série RS232C et de l'intervalle d'impression (en secondes).

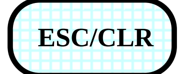
5) *Calibrate*: pour le calibrage de l'instrument et des sondes. Le calibrage de l'ensemble "sonde + instrument" peut être protégé par le mot de passe de l'utilisateur.

6) *Reset*: pour reporter les paramètres de l'instrument par défaut (date, heure, options configurables protégées par un mot de passe, débit en bauds, intervalle d'impression, fonction logging)

7) Utility fournit la liste d'une série d'instruments de calcul et les fonctions pour certains modules particuliers.

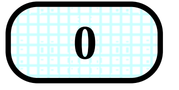
8) Options pour régler les paramètres de référence et de calcul de certains modules.

9) More pour passer à la page suivante du menu.



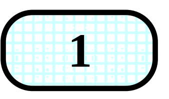
Touche ESC/CLR

A partir du menu, elle efface ou annule la fonction active. En mesure, elle annule la fonction active visualisée dans la barre de commandes (ligne en bas de l'affichage) et reporte l'affichage de l'instrument à la page d'accueil avec les fonctions Xsel, Ysel et Zsel dans la barre de commandes. Elle active la fonction de remise à zéro de la valeur crête lorsqu'un module PP471 pour la mesure de la pression est connecté.



Touche 0

A partir du menu, elle écrit le numéro zéro, en mesure elle remet à zéro la différence entre les entrées des sondes de pression différentielles et corrige le zéro dans les sondes à fil chaud et à tube de Pitot.



Touche 1 / MATH

MATH

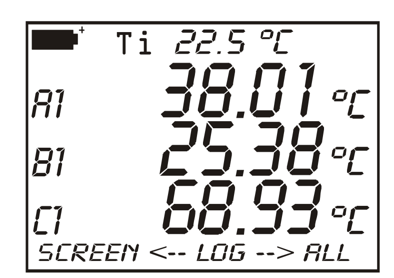
A partir du menu, elle écrit le numéro 1; en mesure, elle gère les opérations mathématiques et la manipulation des données.

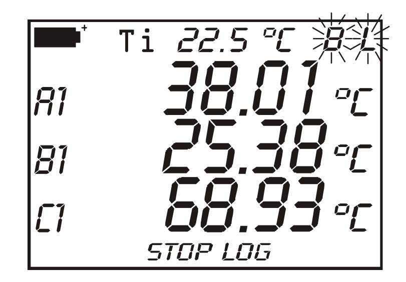
2

LOG

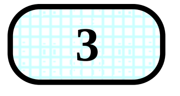
Touche 2 / LOG

A partir du menu, elle écrit le numéro 2; en mesure, elle active et termine la fonction de journalisation (Logging) en utilisant les paramètres réglés dans le menu à la rubrique "Logging".
A partir de l'affichage de mesure, si vous appuyer sur la touche <2/LOG> dans la barre de commandes, les deux fonctions d'enregistrement apparaîtrent: en appuyant sur la touche <F1> SCREEN s'active l'enregistrement des données qui apparaîtrent dans l'écran en ce moment; appuyer sur ALL <F3> pour enregistrer toutes les variables des trois entrées (A1, A2, A3, B1,…, C2, C3 et la température interne Ti).





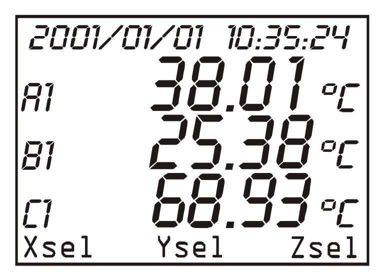
Tant que la fonction d'enregistrement est active, les indications **B et L** ou bien **L** seulement si l'instrument utilise l'alimentation extérieure clignoteront sur l'afficheur.
Pour quitter la fonction de Logging, il suffit d'appuyer sur la touche StopLog<F2>.
Si, après avoir appuyer sur la touche <2/LOG>, on désire interrompre la journalisation il suffit d'appuyer sur la touche <ESC/CLR> pour revenir à la mesure normale. Cette fonction Logging peut également être activée et désactivée à une heure et à une date préfixées *(voir la fonction Logging à la page 90 et paramètres correspondants à la page 18).*

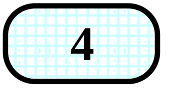


TIME

Touche 3 / TIME

A partir du menu, elle écrit le numéro 3; en mesure, elle affiche l'heure courante et la date dans
l'ordre année/mois/jour. L'indication disparaît au bout d'environ 5 secondes après avoir enclenché la touche <3/Time>. La date et l'heure peuvent être modifiées au point 3) du menu: Time/date *(voir à la page 23).*





SERIAL OUT

Touche 4 / SERIAL OUT

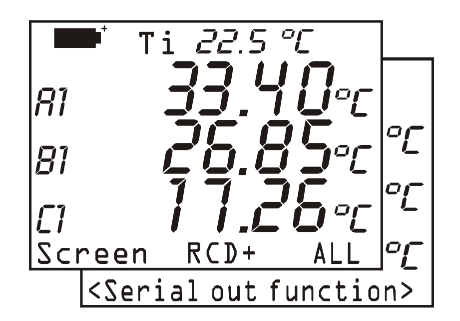
A partir du menu, elle écrit le numéro 4; en mesure, elle active le sous-menu pour la gestion des opérations reliées à la sortie série RS232C; les données sont imprimées sous forme de tableau. Les fonctions, activables grâce aux touches fonction F1, F2 et F3 sont:

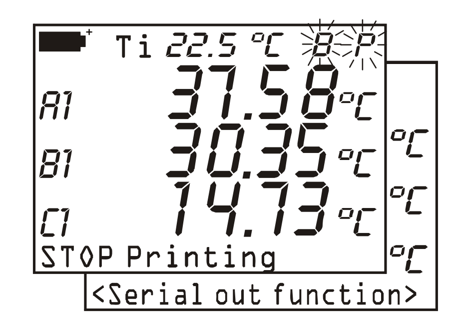
Screen – touche <F1> – impression continue illimitée des données telles qu'elles sont visualisées au moment où la fonction est lancée,

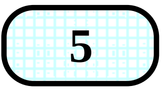
RCD+ – touche <F2> – comme la fonction Screen, avec en plus l'indication des valeurs maximum, minimum et moyenne jusqu'à un maximum de 100.000 échantillons,

ALL – touche <F3> – imprime les 9 grandeurs A1, A2, …, C2, C3 et la température interne.

Les lettres **P et B**, ou bien la lettre **P** seulement si l'alimentation est externe, clignotent dès que la fonction Screen ou la fonction ALL sont activées; avec la fonction RCD+ les lettres **B**, **P** et **R,** ou bien les lettres **P et R** si l'alimentation est externe, clignoteront. Pour quitter l'opération en cours, appuyer sur la touche d'arrêt F1 *(voir à la page 89 et suivantes*).

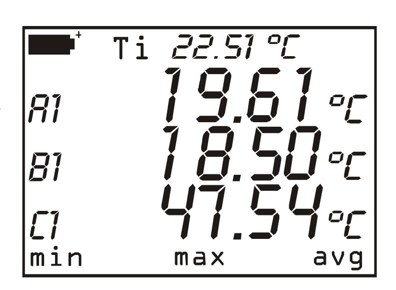






Touche 5 / DATA CALL

DATA CALL



A partir du menu, elle écrit le numéro 5; en mesure, elle permet de rappeler les valeurs maximum (*max*), minimum (*min*) et moyenne (*avg*) des données acquises par les trois canaux et enregistrées au moyen de la fonction RCD (touche <6/RCD>). La fonction est active uniquement si des données ont été précédemment enregistrées ou si la fonction Record est active à ce moment-là. Dans ce cas, l'affichage apparaît comme dans la figure ci-contre, sinon le message **no records available**(3) sera visualisé.

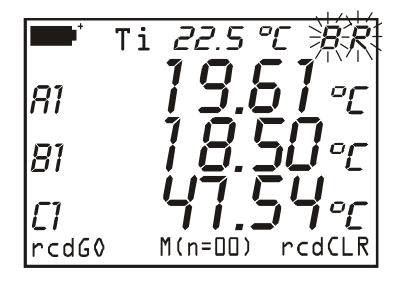
Pour revenir à la mesure normale, appuyer sur la touche fonction située en correspondance de l'indication *norm*.

(3) Trad.: Pas d'enregistrements disponibles

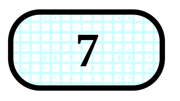
6

RCD

Touche 6 / RCD



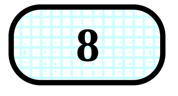
A partir du menu, elle écrit le numéro 6; en mesure, elle active le sous-menu relatif à la fonction Record qui enregistre les valeurs maximum, moyenne et minimum des trois canaux. La fonction <F1> (rcdGO) active l'enregistrement à raison d'un échantillon par seconde (les symboles **B et R** – ou **R** seulement si l'alimentation est externe – clignotent sur l'afficheur), la fonction <F2> M(n=00) enregistre un échantillon chaque appui de la touche F2 (les symboles B et M – ou M seulement si l'alimentateur est externe – clignotent sur l'afficheur). <F3> (rcdCLR) efface les données enregistrées précédemment et la fonction <F2> (rcdSTOP) termine l'opération activée par rcdGO. La fonction DataCall touche<5/DATA CALL> permet de rappeler les données enregistrées *(voir à la page 89)*.



HOLD

Touche 7 / HOLD

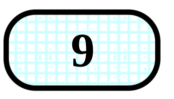
A partir du menu, elle écrit le numéro 7; en mesure, elle maintient la mesure en cours au moment où l'on a appuyé sur la touche. Le message **HOLD** (maintenir) apparaît en haut de l'afficheur. Appuyer à nouveau sur la touche pour revenir à la mesure normale.



REL

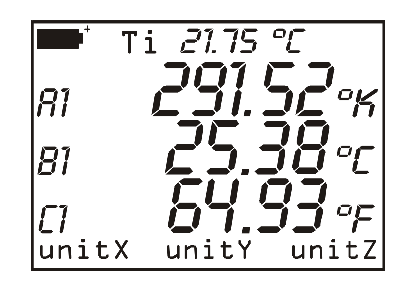
Touche 8 / REL

A partir du menu, elle écrit le numéro 8; en mesure, elle affiche, pour les trois canaux, la différence entre la valeur actuelle et la valeur mesurée au moment où l'on a appuyé sur la touche. Le message **REL** apparaît en haut de l'afficheur. Appuyer à nouveau sur la touche pour revenir à la mesure normale.



UNIT

Touche 9 / UNIT



A partir du menu, elle écrit le numéro 9. En mesure, elle affiche le sous-menu à partir duquel il est possible de choisir l'unité de mesure de la grandeur en entrée. F1 (unitX) se réfère à la mesure visualisée sur la première ligne de l'afficheur, F2 (unitY) à la mesure visualisée sur la deuxième ligne et F3 (unitZ) à celle sur la troisième ligne. Si vous appuyez à plusieurs reprises sur la touche fonction, les unités de mesure possibles seront affichées: par ex. si

la première ligne affiche la mesure relevée par une sonde de température reliée à l'instrument, en appuyant sur la touche fonction F1 la mesure en °C, en °F et en °K sera visualisée. Une ultérieure pression de la touche F1, reportera la mesure en °C. Si une seule unité de mesure est prévue, la pression de la touche relative n'entraînera aucune conséquence. Le réglage concerne tout ce qui est visualisé ainsi que l'impression immédiate des données (touche <4/S ERIALOUT>). **Les données enregistrées avec la fonction LOG** *(logging)* **maintiennent les unités de mesure sélectionnées lors de l'enregistrement.**

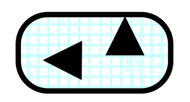
Touche "." / Point décimal

A partir du menu, elle écrit le point décimal. En appuyant sur cette touche après avoir appuyé sur la touche <MENU>, elle active la fonction auto arrêt de l'instrument AutoPowerOff

---

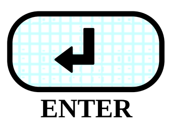
Touche "+ /-"

A partir du menu elle permet d'entrer le signe "-" devant un numéro ou à l'intérieur d'une fonction mathématique.



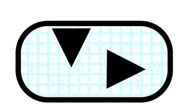
Touche Up / Left

Touche de déplacement du curseur en phase de transmission des données à partir du menu et de réglage du contraste de l'afficheur. Si l'on appuie sur la touche hors du menu, le contraste de l'afficheur augmente.



Touche ENTER

Touche d'acceptation de la fonction active.
Elle fournit et coupe l'alimentation des sondes à fil chaud lorsqu'elles sont connectées dans le but d'augmenter la durée de vie des piles.



Touche Down / Right

Touche de déplacement du curseur en phase de transmission des données à partir du menu et de réglage du contraste de l'afficheur. Si l'on appuie sur la touche hors du menu, le contraste de l'afficheur diminue.

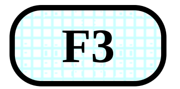
F1 **Touche fonction F1**

Touche fonction F1. La fonction de cette touche varie suivant l'opération active. (Pour la fonction Xsel voir paragraphe **“Commandes de Xsel, Ysel et Zsel**”)



Touche fonction F2

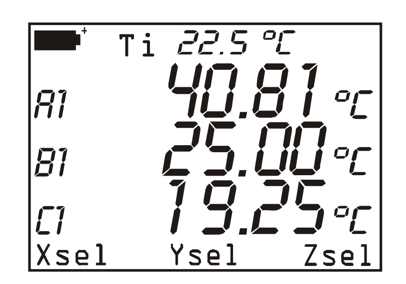
Touche fonction F2. La fonction de cette touche varie suivant l'opération active. (Pour la fonction Ysel voir paragraphe **“Commandes de Xsel, Ysel et Zsel**”)



Touche fonction F3

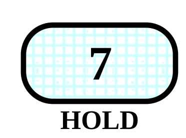
Touche fonction F3. La fonction de cette touche varie suivant l'opération active. (Pour la fonction Zsel voir paragraphe **“Commandes de Xsel, Ysel et Zsel**”)

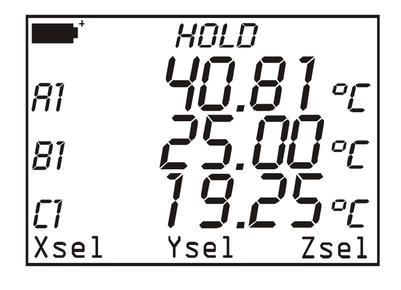
Utilisation de la touche <Hold>



MESURE ACTUELLE

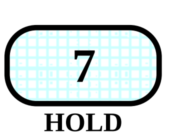

→ appuyer sur

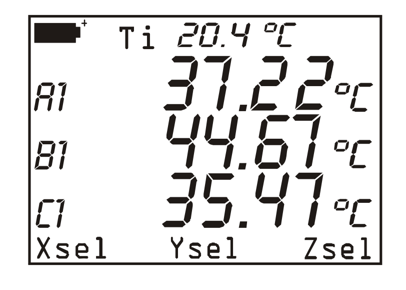




MESURE “MAINTENUE”
le message “HOLD” (maintenir) apparaît
les valeurs affichées ne sont pas mises à jour

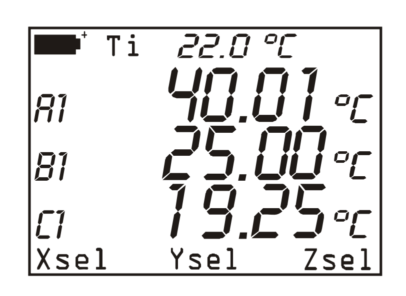
→ appuyer sur





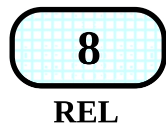
MESURE ACTUELLE

Utilisation de la touche <REL>

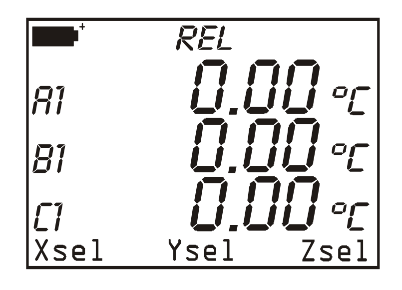


MESURE ACTUELLE

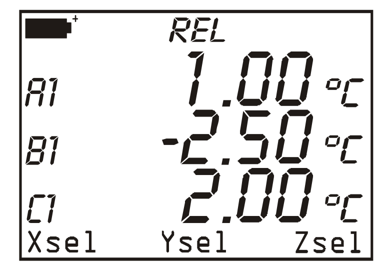

→ appuyer sur



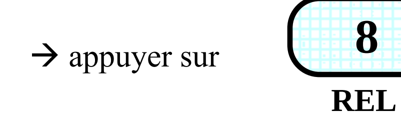
REL



La mesure relative est affichée. Elle est égale à zéro si entre temps le signal d'entrée n'a pas changé.

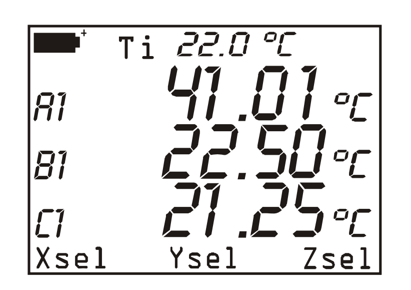


La mesure relative est affichée. Les canaux A et C ont augmenté, le canal B a diminué.



→ appuyer sur

REL



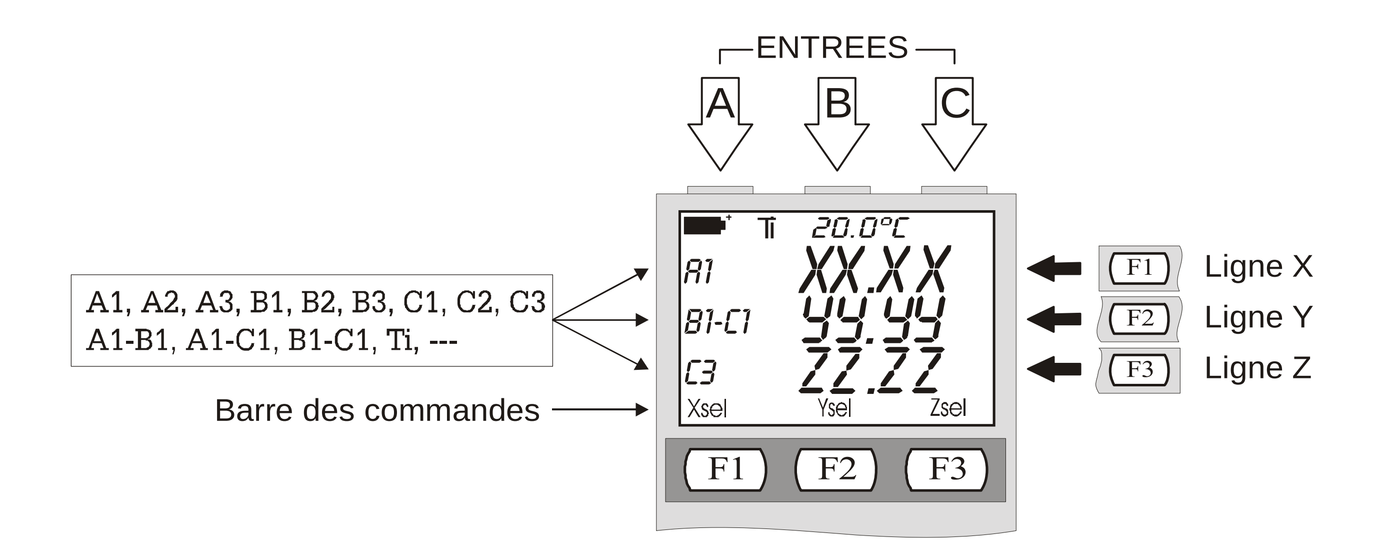
MESURE ACTUELLE

COMMANDES DE XSEL, YSEL ET ZSEL

Dans la page d'accueil, la commande Xsel est associée à la fonction F1. Cette commande, permet de régler la variable que l'on veut visualiser sur la première ligne de l'affichage ; cette variable se réfère aux trois entrées de l'instrument. Chaque sonde dispose d'un maximum de trois variables: par exemple, dans le module SICRAM TP471D1 à deux entrées à thermocouple à deux entrées reliée au connecteur A de l'instrument, A1 représente le premier thermocouple, A2 le second et A3 le capteur qui relève la température du soudure froide. En appuyant à plusieurs reprises sur la touche F1 (Xsel), la première ligne de l'afficheur visualisera toutes les variables disponibles, en fonction des modules connectés aux entrées de l'instrument, ou bien la température interne de l'instrument Ti ou encore aucune mesure. Dans ce dernier cas le symbole “>>” apparaîtra sur la gauche de l'afficheur.

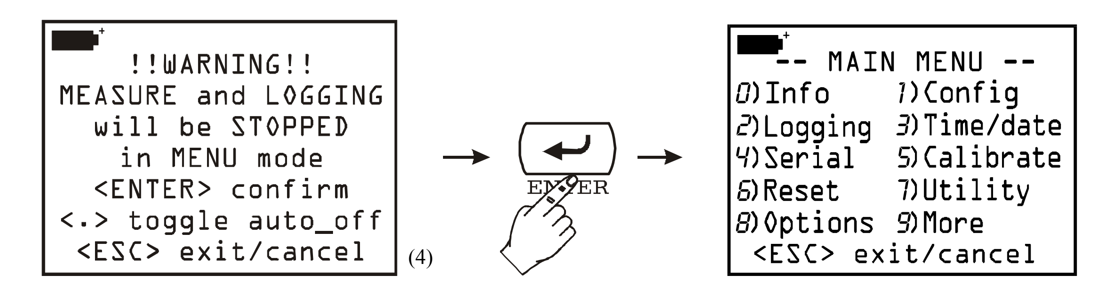
Outre les variables associées à chaque sonde (A1, A2, A3, B1,, C3), on peut sélectionner également la différence entre deux des trois entrées indiquées par le numéro 1 (A1-B1, A1-C1 et B1-C1). La différence entre deux entrées est disponible uniquement si des sondes du même type y sont reliées: par ex. deux thermocouples, deux sondes d'humidité relative, deux Pt100. Par contre, la différence entre sondes diverses n'est sont pas disponible, même si elles se réfèrent à la même grandeur physique: par ex. la différence entre un Pt100 et un thermocouple même s'ils mesurent tous deux une température ou bien la différence entre deux sondes de pression ayant un fond d'échelle différent.

Les commandes Ysel et Zsel, qui permettent de régler respectivement les variables sur la deuxième et la troisième ligne de l'afficheur sont associées aux fonctions F2 et F3.



DESCRIPTION DES FONCTIONS DU MENU

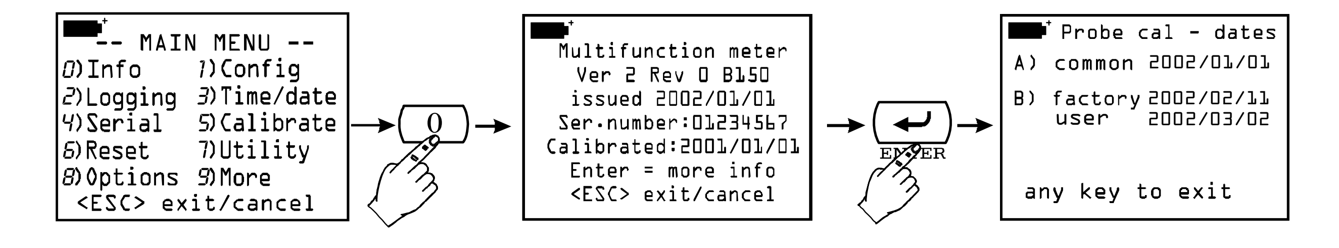
Le menu regroupe l'ensemble des fonctions de réglage des paramètres qui permettent de faire fonctionner l'instrument.
Si l'on appuie sur la touche <MENU>, l'instrument prévient l'utilisateur qu'en ouvrant le menu, les éventuelles fonctions de mesure et de Logging en cours seront terminées. Pour revenir en mesure sans perdre les données, appuyer sur <ESC>.
Pour lancer la fonction d'arrêt automatique (*AutoPowerOff*), appuyer sur la touche <MENU> puis immédiatement après sur la touche <POINT DÉCIMAL>. Lorsque la fonction n'est pas active et qu'il n'y a pas d'alimentation extérieure, la lettre **B** clignote en haut de l'affichage: dans ce cas, l'instrument ne s'éteindra pas automatiquement au bout de 8 minutes d'inactivité.



La page d'accueil du menu (représentée dans la figure à droite) fournit la liste des différentes fonctions.
Pour ouvrir les rubriques du menu, appuyer sur la touche correspondant au numéro indiqué devant chaque fonction.

0) INFO (Informations)

La fonction *Info* fournit les informations sur le microprogramme, le numéro de série et la date de calibrage de l'instrument ainsi que la date de calibrage des sondes reliées. Pour passer du premier au second affichage, appuyer sur <Enter>.
Appuyer sur la touche <ESC/CLR> à deux reprises pour quitter et revenir à la page d'accueil du menu.



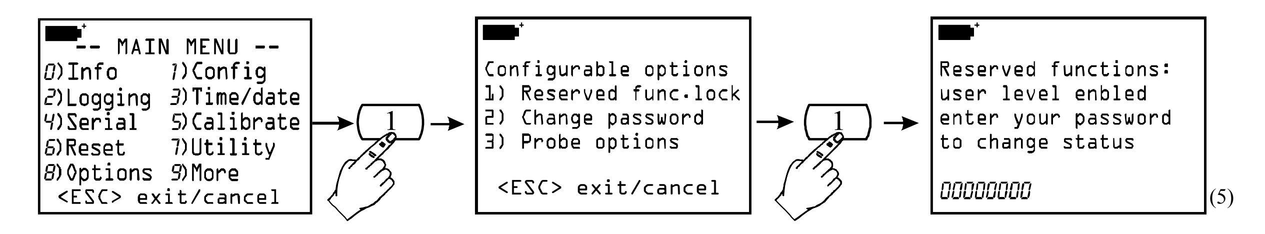
(4) Trad. Attention: en ouvrant le mode MENU, les opérations de mesure et d'enregistrement seront terminées. Appuyer sur <ENTER> pour valider, <.> pour lancer la fonction d'auto arrêt ou <ESC> pour annuler l'opération et revenir à la fonction de mesure sans rien modifier.

1) CONFIG (Configurations)

Elle gère les fonctions réservées au mot de passe.
Certaines fonctions de l'instrument peuvent être protégées par un mot de passe: par exemple l'accès au calibrage des sondes et/ou de l'instrument, la modification de la date et/ou de l'heure…

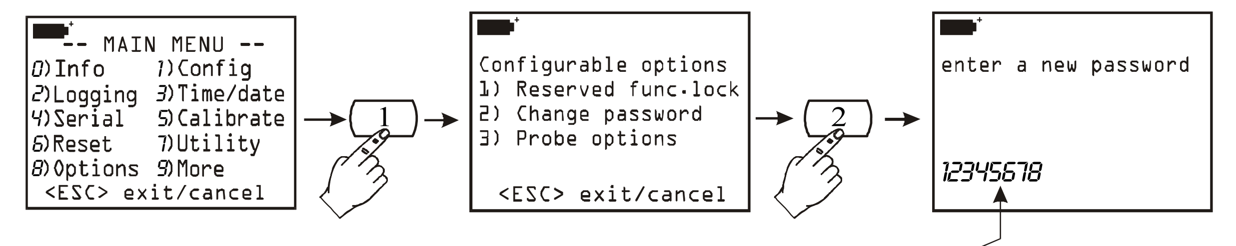
1-1) Reserved function lock (Verrouiller les fonctions réservées)

Il existe deux niveaux de protection avec mot de passe: un niveau d'accès en usine (*factory level*) et un niveau d'accès de l'utilisateur (*user level*). Chaque niveau est protégé par son propre mot de passe: le factory level sert à protéger certaines fonctions de base de l'instrument et, pour cette raison, il n'est pas accessible à l'utilisateur. Lorsque l'instrument sort de la production ou après un calibrage en usine, il est protégé par un mot de passe d'usine; par contre, l'accès aux fonctions réservées à l'utilisateur est actif (*enabled*). Pour modifier l'activation (*enabled*) ou désactivation (*disabled*) des fonctions réservées, entrer le mot de passe de l'utilisateur puis valider à l'aide de la touche <ENTER>. Pour quitter la fonction sans rien modifier, appuyer sur la touche d'annulation ESC/CLR>.



1-2) Change password (Modifier le mot de passe)

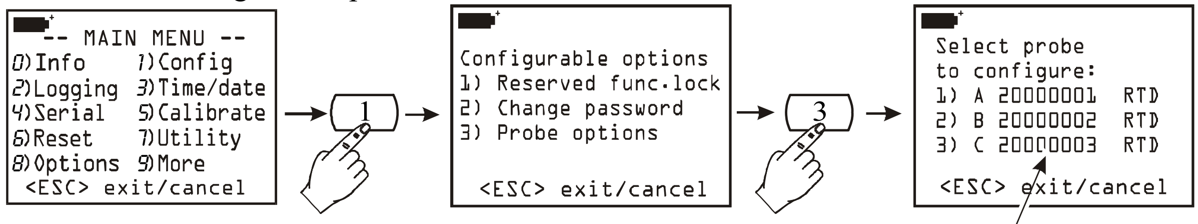
Pour changer le mot de passe de l'utilisateur:
A) activer les fonctions réservées, si celles-ci ne le sont pas encore, en entrant le mot de passe actuel au point 1) du sous-menu Config (voir paragraphe précédent: Reserved function lock)
B) utiliser la fonction du menu Change password pour entrer le nouveau mot de passe: taper les 8 chiffres puis valider à l'aide de la touche <ENTER>.
Pour quitter la fonction, sans rien modifier, appuyer sur la touche d'annulation <ESC/CLR>.
Note: lors de la première mise en marche de l'instrument, après avoir changé les piles ou après une remise à zéro, le mot de passe de l'utilisateur est réglé automatiquement sur **12345678.**



(5) Trad. Fonctions réservées: niveau de l'utilisateur actif, entrer le mot de passe pour changer l'état de protection.

1-3) Probe options (Options de la sonde)

Si elle est activée au moyen d'un mot de passe, cette fonction permet de configurer le type de calibrage de chacune des sondes présentent aux entrées de l'instrument. La procédure standard est la suivante: l'instrument relève la présence d'une sonde à l'une de ses entrées et lit les données de calibrage correspondantes.



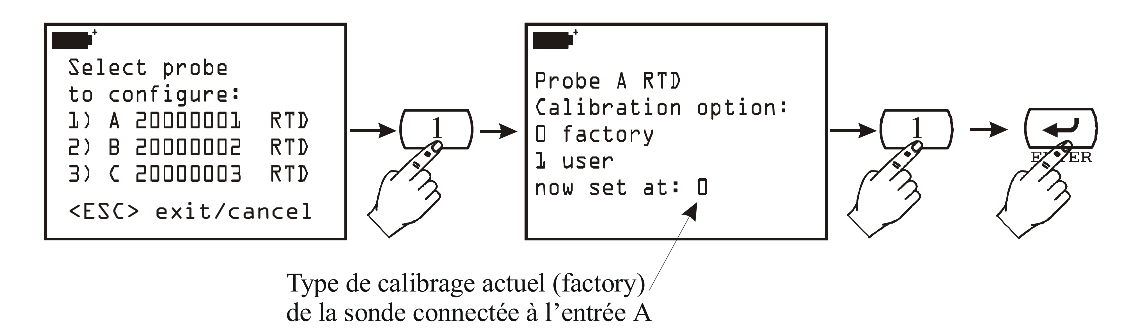
Numéros de Sèrie des sondes connectées à l'instrument

Si la sonde ne contient que les données de calibrage en usine (indiquées par le code «0 factory»), l'instrument utilisera ces paramètres.
Si à l'intérieur de la sonde il existe également des données de calibrage de l'utilisateur (indiquées par le code «1 user»), ce calibrage de l'utilisateur sera utilisé uniquement s'il a été effectué avec l'instrument en question et non pas avec un autre.
Cette règle standard peut être modifiée en configurant l'instrument de manière à pouvoir utiliser tout type de calibrage.

0) **factory**: la sonde, connectée à l'entrée de l'instrument, utilisera des valeurs de calibrage d'usine enregistrées dans la sonde avant d'être vendue ou après un recalibrage en usine, même en présence d'un calibrage de l'utilisateur effectué avec l'instrument en question. Cette option est utile par exemple en cas de doutes sur l'exactitude du calibrage de l'utilisateur.

1) **user**: les valeurs de calibrage employées correspondent à un calibrage de l'utilisateur même si celles-ci ont été obtenues avec un autre instrument. S'il n'y a aucune valeur de calibrage, par exemple parce que la sonde est neuve, l'instrument utilisera quoiqu'il en soit les valeurs d'usine.

Pour modifier le type de calibrage d'une sonde, le faut la sélectionner, choisir le nouveau type de calibrage puis valider à l'aide de la touche <ENTER>.
Dans l'exemple qui suit, la sonde connectée à l'entrée A utilise le calibrage d'usine (factory) et elle est configurée de manière à utiliser le calibrage de l'utilisateur.



Type de calibrage actuel (factory)
de la sonde connectée à l'entrée A

Pour quitter la fonction sans rien modifier, appuyer sur la touche d'annulation <ESC/CLR> au lieu de la touche <ENTER>.

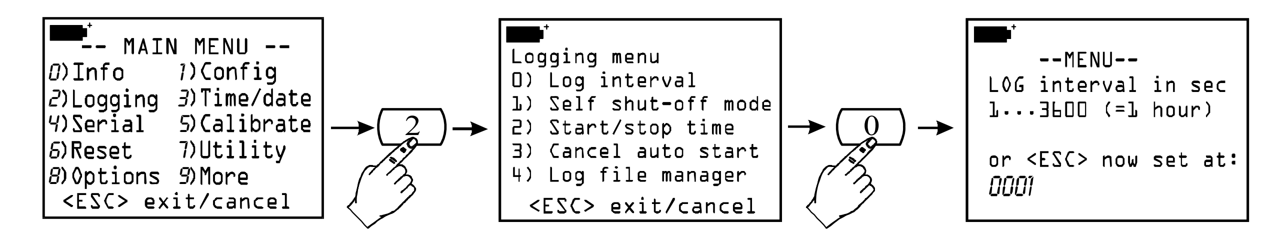
2) LOGGING (Journalisation)

La rubrique Logging comprend tous les paramètres de la fonction d'enregistrement des données à l'entrée de l'instrument activable au moyen de la fonction LOG (touche LOG>).
Pour ouvrir les rubriques du menu, appuyer sur la touche correspondant au numéro à côté de chaque fonction.

Touche 0: intervalle d'enregistrement
Touche 1: mode d'auto arrêt
Touche 2: temps de mise en marche et stop automatique
Touche 3: annulation de la mise en marche a
Touche 4: gestion de fichiers de données en

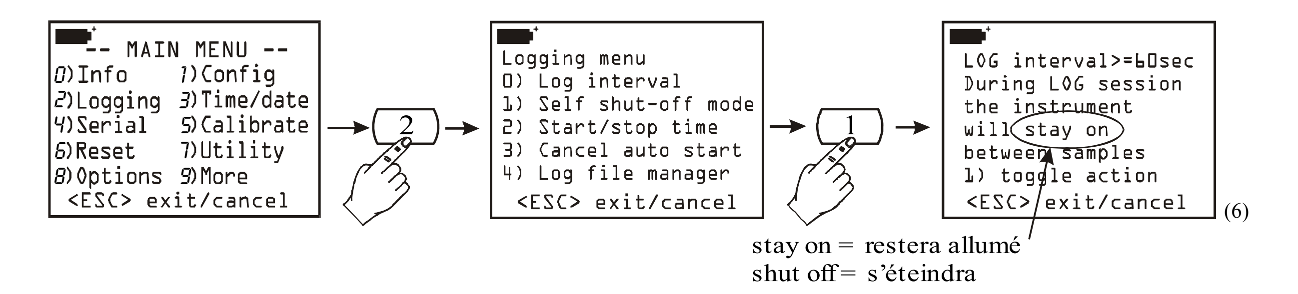
2-0) Log interval (Intervalle d'enregistrement)

Elle représente l'intervalle de temps entre deux enregistrements successifs. Pour régler un nouvel intervalle, sélectionner dans le menu à l'aide de la touche <2/LOG> la rubrique Logging puis, à l'aide de la touche <0>, la fonction *LogInterval*; taper le nouvel intervalle – de 0001 à 3600 – puis valider à l'aide de la touche <ENTER>.
Pour quitter la fonction sans rien modifier, appuyer sur la touche d'annulation <ESC/CLR>



2-1) Self shut off mode (Mode d'auto arrêt)

Arrêt automatique de l'instrument durant l'enregistrement entre l'acquisition d'un échantillon et le suivant.

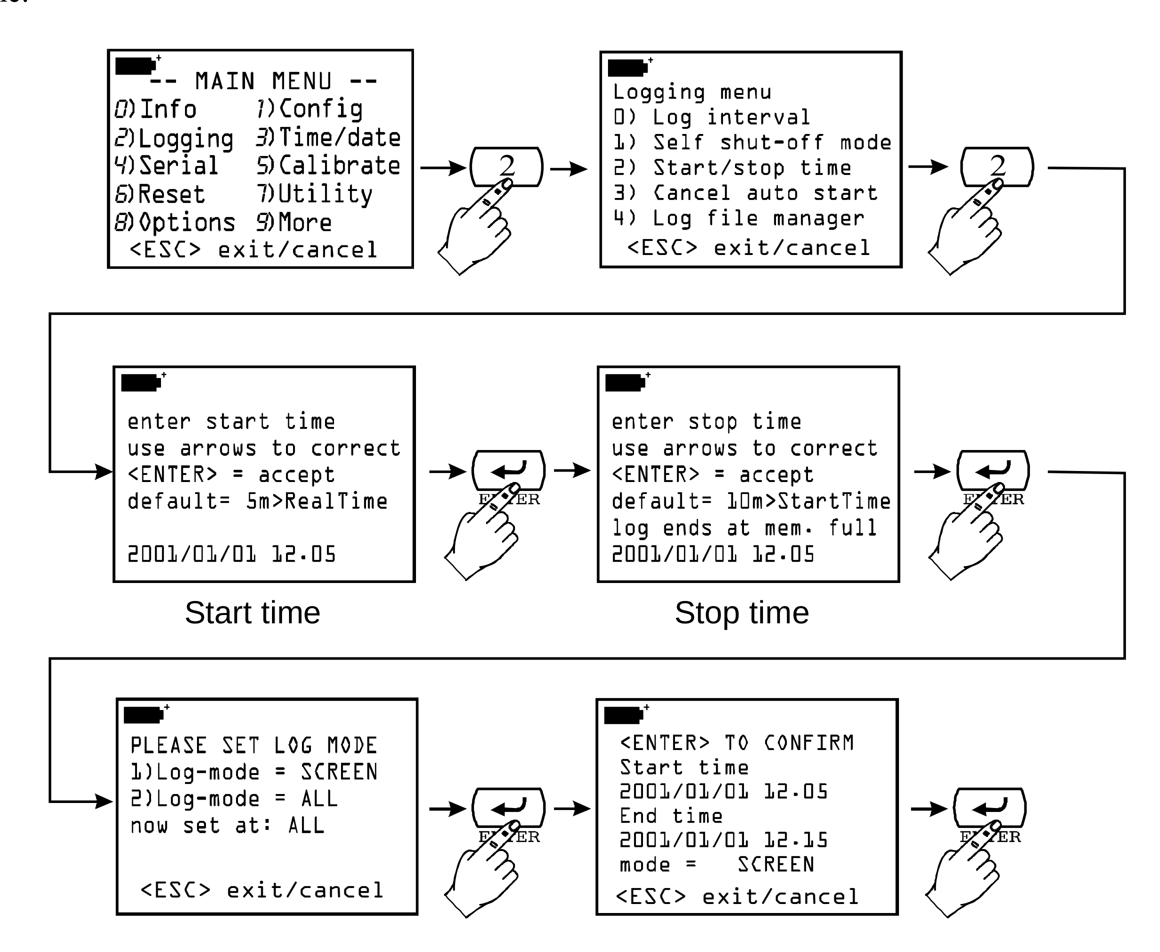


Si l'intervalle d'enregistrement est inférieur à 60 secondes, l'instrument restera toujours allumé. Pour tout intervalle supérieur ou égal à 60 secondes il est possible de choisir d'éteindre l'instrument entre deux enregistrements successifs: celui-ci s'allumera en correspondance de l'échantillonnage pour s'éteindre à nouveau immédiatement après, ce qui permet d'allonger la durée de vie des piles. La touche <1/MATH> lance la fonction: maintenir allumé (…stay on…) ou bien allumer/éteindre (…shut off…). Pour régler le type de fonctionnement désiré, dans le menu, appuyer sur la touche <2/LOG> pour ouvrir le sous-menu Logging, puis appuyer sur la touche <1/MATH> pour activer la fenêtre relative à la sous-fonction d'auto arrêt Self shut_off mode. A l'aide de la touche <1/MATH>, sélectionner le mode désiré – maintenir allumé (…stayon…) ou bien allumer/éteindre (…shut off…) – puis quitter en appuyant sur la touche <ESC/CLR>.

(6) Trad.: L'intervalle d'enregistrement est supérieur ou égal à 60 secondes. Durant l'enregistrement, l'instrument restera allumé (ou s'éteindra) entre deux acquisitions subséquentes. Appuyer sur la touche <1/MATH> pour lancer la fonction. Appuyer sur la touche <ESC/CLR> pour quitter.

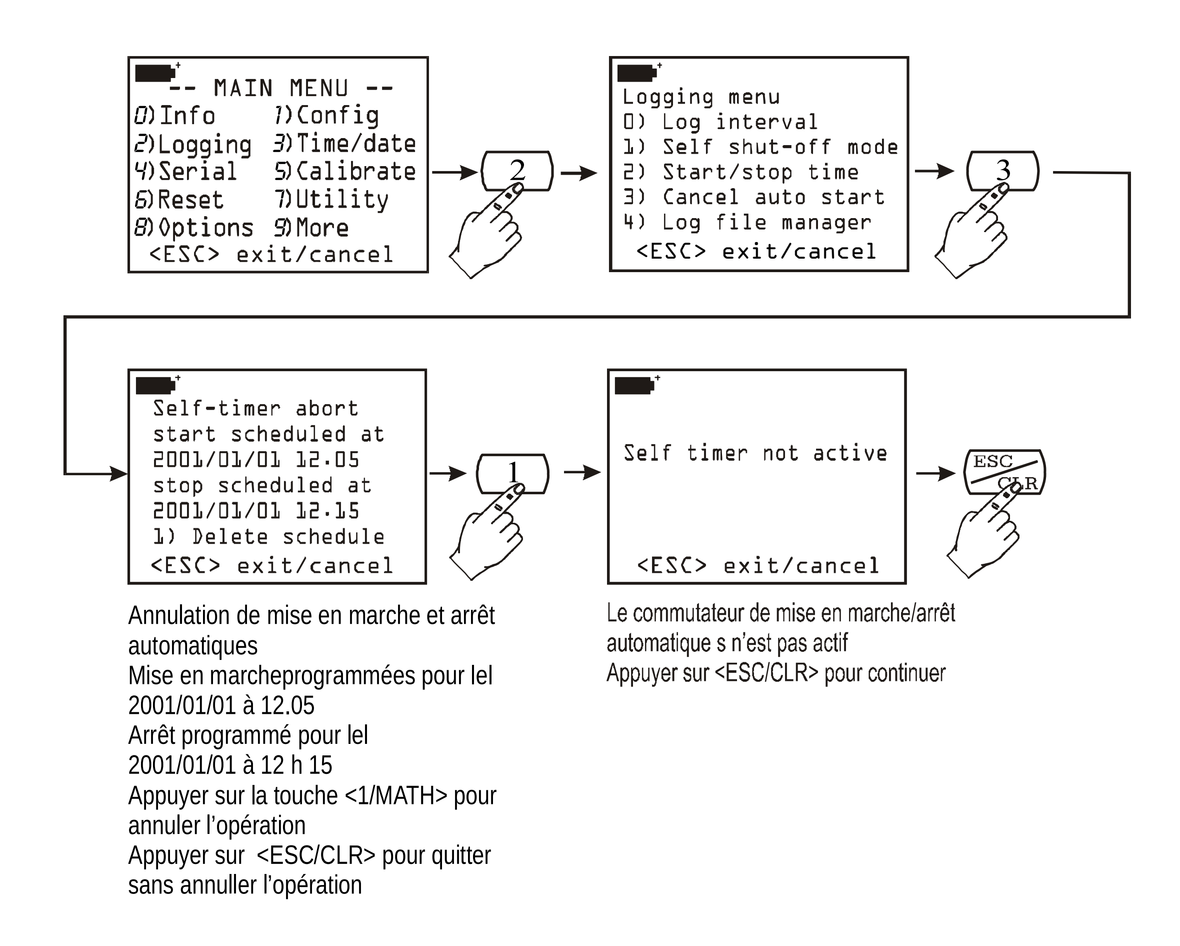
2-2) Start/stop time (Mise en marche et arrêt automatiques)

La mise en marche et la fin de l'enregistrement peuvent être programmées en entrant la date et l'heure. Lorsqu'elle est lancée cette fonction propose, comme heure de mise en marche, l'heure courante augmentée de 5 minutes: pour valider appuyer sur <ENTER> autrement régler la date et l'heure à l'aide des touches fléchées. Il vous sera ensuite demandé de régler les données pour la fin de l'enregistrement: par défaut, l'instrument propose l'heure de mise en marche augmentée de 10 minutes. Pour valider, appuyer sur <ENTER> autrement régler la date et l'heure à l'aide touches fléchées puis appuyer sur <ENTER>. Dans la fenêtre suivante il faut choisir quelles variables affichées sur l'écran doivent être enregistrées: en actionnant SCREEN on peut choisir les trois variables affichées sur l'écran, en actionnant ALL toutes les variables (A1,…, C3) et la température intérieure seront enregistrées. L'instrument propose les paramètres qui viennent d'être réglés: appuyer sur <ENTER> pour valider ou <ESC> pour annuler. La lettre **"s"** qui clignote sur l'afficheur rappelle que l'enregistrement à été programmé.



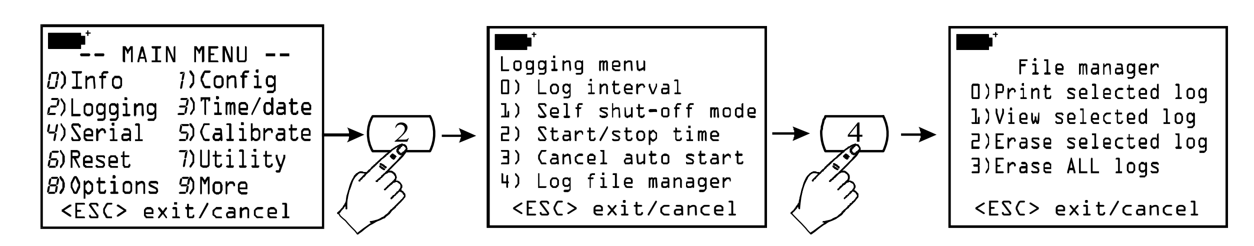
2-3) Cancel auto start (Annuler la mise en marche automatique)

Cette fonction permet de vérifier les paramètres de mise en marche et fin de l'enregistrement et éventuellement d'annuler l'opération. Après avoir contrôlé les paramètres, pour quitter **sans désactiver la mise en marche automatique**, appuyer sur <ESC>. Pour annuler l'opération, appuyer sur la touche <1/MATH>.



2-4) Log file manager (Gestion des fichiers de données enregistrées)

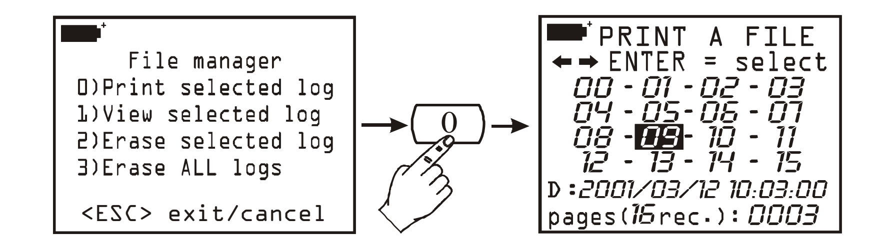
Elle permet de gérer les fichiers de données enregistrées. Chaque fois qu'un enregistrement est effectué (à l'aide de la touche <2/LOG>), l'instrument ouvre un nouveau fichier auquel il attribue date, heure de mise en marche et un numéro de 00 à 15: toutes les mesures acquises jusqu'à la fin de la session d'enregistrement seront enregistrées dans ce fichier. Le fichier est composé de pages: chaque page peut contenir jusqu'à 16 données (une donnée correspond à une mesure des trois variables affichées dans l'écran) avec la fonction d'enregistrement SCREEN et, avec la fonction ALL, chaque page peut contenir jusqu'à 5 données (chaque donnée correspond à une mesure de toutes les variables A1,…C3 et température interne).
Il a été prévu jusqu'à 16 différents fichiers de données correspondant à 16 différentes sessions d'enregistrement. L'extension de la mémoire de l'instrument garantit un maximum de 2000 pages au total pour les 16 fichiers, sans aucune limite quant aux dimensions de chaque fichier. Lorsque la limite des 2000 pages ou des 16 fichiers enregistrés est atteinte et qu'on lance un nouvel enregistrement, l'instrument affiche: "WARNING: MEMORY FULL!!" (7). Dans ce cas, avant de procéder, il est nécessaire d'effacer au moins un des fichiers enregistrés.



La fonction **2-4) Log file manager** est divisée en 4 sous-fonctions grâce auxquelles il est possible de visualiser, imprimer ou effacer les fichiers en mémoire.

(7) Trad.: Attention: mémoire pleine!!.

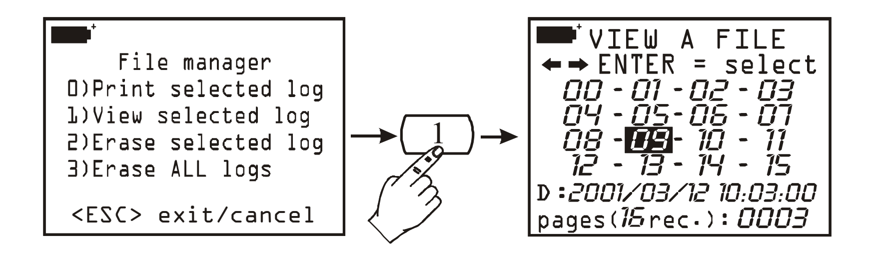
2-4-0) Print selected log *(Envoyer les fichiers sélectionnés à un ordinateur)*



Cette fonction permet de sélectionner et d'imprimer un fichier de données enregistrées. Pour sélectionner un fichier, se déplacer à l'aide des touches fléchées sur les numéros de 00 à 15. Un fichier est associé à chaque numéro: lorsqu'il est sélectionné, les deux lignes en bas de l'affichage indiquent date, heure et dimension du fichier. Attention: il n'y a aucun rapport temporel entre le numéro associé au fichier et la date du fichier: un numéro inférieur n'indique pas forcément un fichier plus vieux. Chaque fichier peut être identifié uniquement à travers sa date et son heure. **Pour faciliter l'utilisateur, en entrant dans les fonctions d'impression et de visualisation, le fichier plus récent est proposé tandis que dans les fonctions d'effacement c'est le fichier plus vieux qui est présenté.**

Dans l'exemple ci-dessus, le fichier 09 a été sélectionné: l'enregistrement a été programmé pour le 12 mars 2001 à 10 h 03 et le fichier contient 3 pages de données. Pour imprimer, il suffit de prédisposer l'ordinateur ou l'imprimante (voir chapitre "LES FONCTIONS D'ENREGISTREMENT ET TRANSFERT DE DONNÉES A UN ORDINATEUR PERSONNEL" à la page 89) et d'appuyer sur la touche <ENTER>. A la fin de l'impression, appuyer sur <ESC/CLR> pour revenir au File Manager.

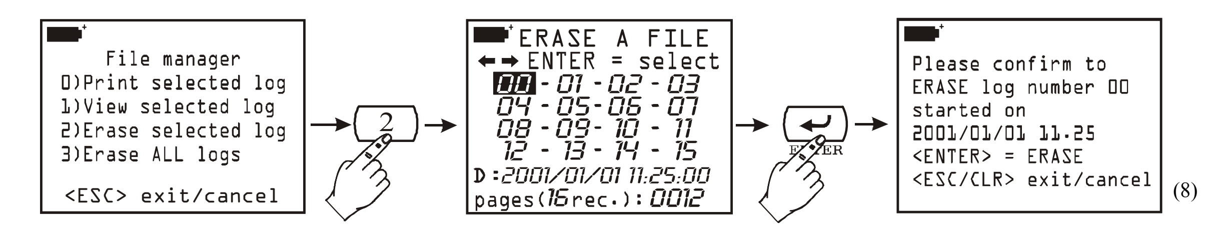
2-4-1) View selected log *(Visualiser les fichiers sélectionnés)*



Cette fonction permet de visualiser les fichiers enregistrés directement sur l'afficheur de l'instrument. Sélectionner le fichier à l'aide des touches fléchées puis appuyer sur <ENTER>: la date et l'heure du fichier seront visualisées. Appuyer sur <ENTER>: la première donnée enregistrée apparaît; à l'aide de la touche fléchée Up (Δ) on passe à la donnée successive et ainsi de suite avec les autres. A la dernière donnée, le message "END OF LOG DETECTED!" apparaît. Utiliser les touches fléchées pour se déplacer parmi les données enregistrées, appuyer sur <ESC/CLR> pour quitter et revenir au File Manager.

Les fichiers enregistrés directement par la fonction LOG >> ALL sont composés de éléments chacun de 10 variables: les mesures A1, A2,…, C2, C3 et la température interne. L'écran peut afficher seulement trois variables chaque fois, donc ces fichiers ne sont pas affichés sur l'écran mais ils peuvent être transférés à l'ordinateur en appuyant sur la fonction PRINT SELECTED LOG.

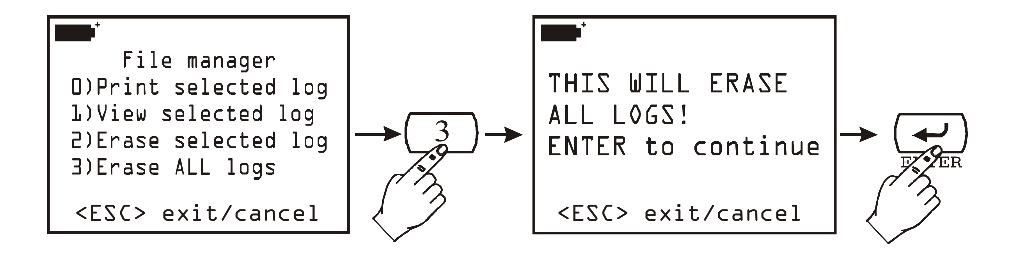
2-4-2) Erase selected log (Effacer les fichiers sélectionnés)



Cette fonction permet d'ouvrir le menu d'effacement de chaque fichier sélectionné. À l'aide des touches fléchées, sélectionner un fichier de données puis, pour l'effacer, appuyer sur <ENTER>. Un message de validation apparaît: appuyer à nouveau sur <ENTER> pour procéder à l'annulation, appuyer sur <ESC/CLR> pour annuler l'opération et revenir au File Manager.
Attention: les fichiers effacés ne peuvent plus être récupérés!

2-4-3) Erase ALL logs (Effacer tous les fichiers)

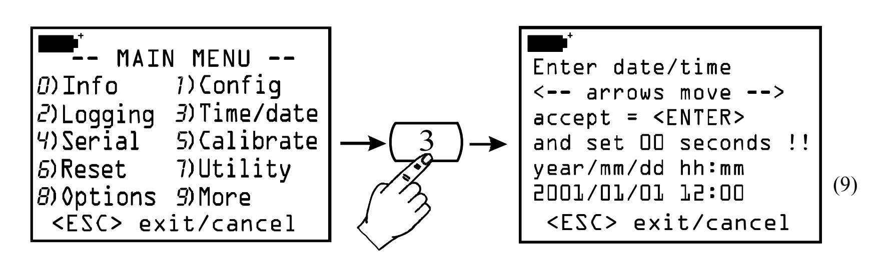
Cette fonction permet d'effacer TOUS les fichiers en mémoire: appuyer sur <ENTER> pour continuer: un message rappelant que TOUS les fichiers enregistrés seront définitivement effacés apparaît. Appuyer sur <ENTER> pour continuer l'effacement ou <ESC/CLR> pour annuler l'opération.



Attention: les fichiers effacés ne peuvent plus être récupérés!

3) TIME/DATE (DATE ET HEURE)

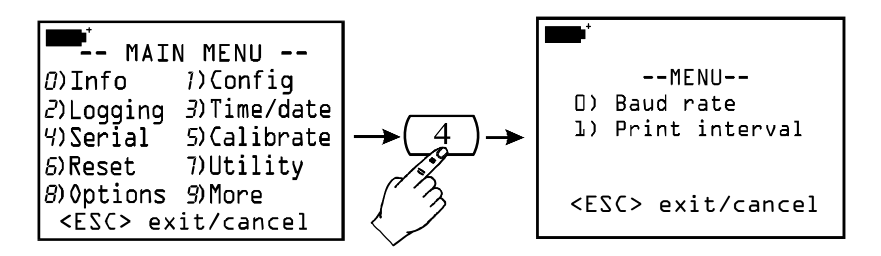
Cette fonction permet de régler l'heure et la date courante. L'heure actuelle augmentée d'une minute est proposée en vertu du fait que, en validant avec la touche <ENTER>, les secondes partent de 00. Ceci permet de synchroniser avec précision l'heure à la seconde près: si, par exemple, il est 10 h 34.23 et que l'on entre dans la fonction TIME/DATE, l'instrument proposera 10 h 35: en appuyant sur <ENTER>, l'heure sera réglée sur 10 h 35.00. Pour quitter la fonction sans rien modifier, appuyer sur <ESC/CLR>.



(8) Trad. Valider l'effacement du fichier de données numéro 00 activé le 2001/01/01 à 11 h 25. Appuyer sur <ENTER> pour procéder à l'effacement. Appuyer sur <ESC/CLR> pour annuler l'opération et revenir au File Manager.

4) SERIAL (COMMUNICATION SÉRIE)

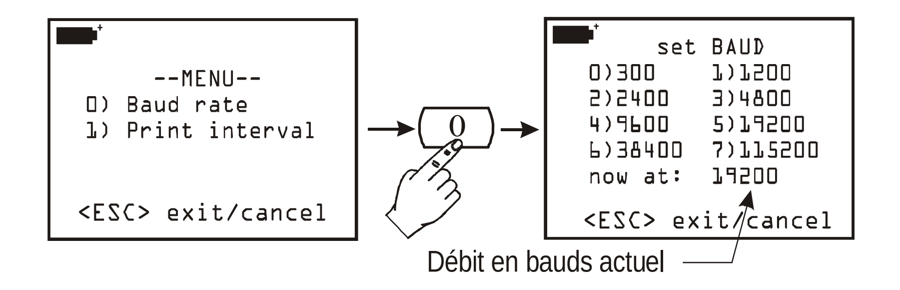
Menu des paramètres de la connexion série RS232C.



4-0) Baud rate (Débit en bauds)

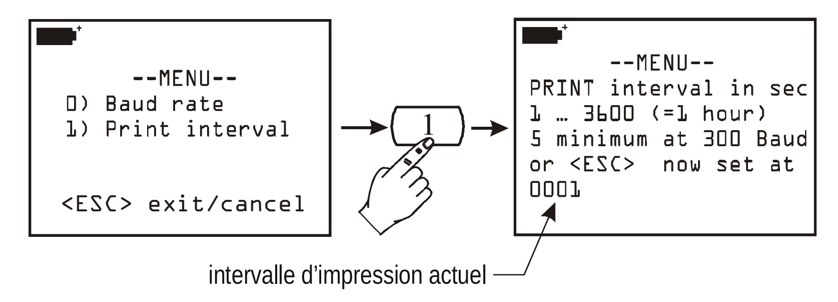
Il est possible de régler le débit en bauds de la communication série de 300 à 115200 bauds. La valeur par défaut est de 19200 bauds. Dans l’affichage des paramètres, appuyer sur la touche numérique de 0 à 7 située à côté de chaque valeur du débit en bauds pour la sélectionner. Valider le choix à l’aide de la touche <ENTER>. Appuyer sur <ESC> pour quitter sans rien modifier.

La communication entre l’instrument et l’ordinateur (ou imprimante avec port série) ne fonctionne que si le débit en bauds de l’instrument et celui de l'ordinateur sont identiques.



4-1) Print interval (Intervalle d’impression)

Représente l’intervalle d’impression en secondes et peut être réglé de 1 à 3600 secondes (c’est à dire 1 heure). Si le débit en bauds a été réglé sur 300, l’intervalle minimum équivaut à 5 secondes. Régler l’intervalle désiré puis le valider à l’aide de la touche <ENTER>. Appuyer sur <ESC> pour quitter sans rien modifier.



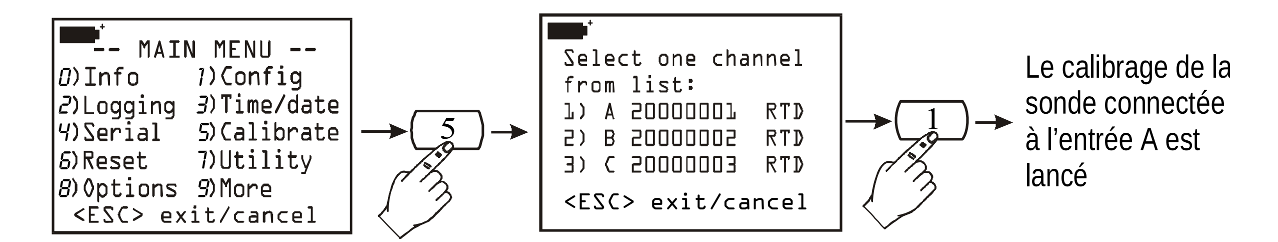
Ce paramètre agit sur les fonctions d’impression immédiate des données: *Screen*, *RCD+* et *ALL* *(voir les fonctions “Screen”, “RCD+” et “ALL” à partir de la page 93)*

---

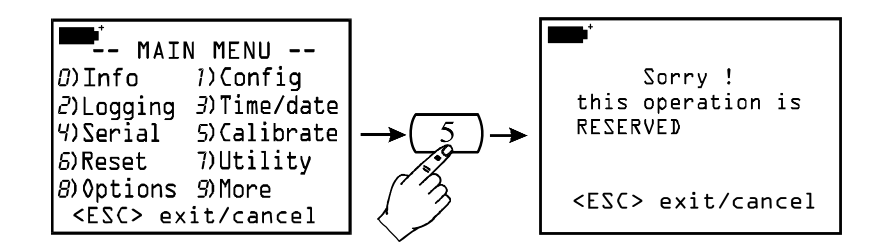
(9) Trad. Taper la date et l’heure. Pour se déplacer, utiliser les touches fléchées: appuyer sur <ENTER> pour valider. Les secondes seront réglées sur 00. Appuyer sur <ESC/CLR> pour quitter sans rien modifier.

5) CALIBRATE (CALIBRAGE)

Cette fonction permet de gérer les fonctions de calibrage des sondes reliées à l'instrument. La fonction de calibrage sonde+instrument peut être protégée par un mot de passe *(voir à la page 17 la fonction "1-1) Reserved function lock")*. Si le niveau de l'utilisateur est activé (*user level enabled*), en entrant dans la fonction avec la touche <Enter> on obtiendra la liste des sondes reliées aux entrées de l'instrument: chaque sonde est identifiée par son propre numéro de série et par un type de mesure. Pour ouvrir le menu de calibrage, sélectionner une sonde en appuyant sur le numéro situé à côté.

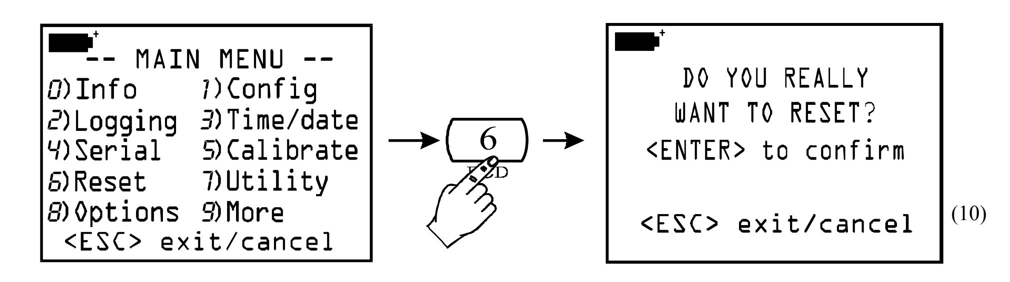


Chaque type de sonde demande une certaine procédure de calibrage: voyez donc la description des différentes sondes et les opérations de calibrage correspondantes à partir de la page 30.
Par contre, si le niveau de l'utilisateur est désactivé (*user level disabled*), il ne sera pas possible de calibrer les sondes; dans ce cas le message: "Sorry! This operation is RESERVED" ("*Désolé! Cette opération est RÉSERVÉE*") apparaît. Appuyer sur <ESC/CLR> pour quitter. Pour pouvoir procéder au calibrage, il faut activer le niveau de l'utilisateur en entrant le mot de passe de l'utilisateur puis répéter l'opération.



6) RESET (REMISE À ZÉRO)

Cette commande permet de reporter les paramètres de l'instrument aux conditions par défaut. Les variables pouvant être remises à zéro sont la date, l'heure, les options configurables protégées par un mot de passe, le débit en bauds pour la communication série, les options d'impression et les fonctions de journalisation (logging).
Lancer la fonction RESET à l'aide de la touche <6/RCD>, appuyer sur <ENTER> pour valider ou <ESC/CLR> pour annuler l'opération.



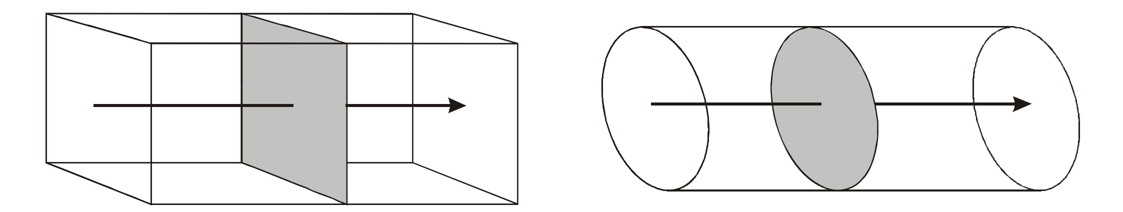
(10) Trad. Voulez-vous vraiment rétablir les paramètres de l'instrument ?

7) UTILITY (INSTRUMENTS)

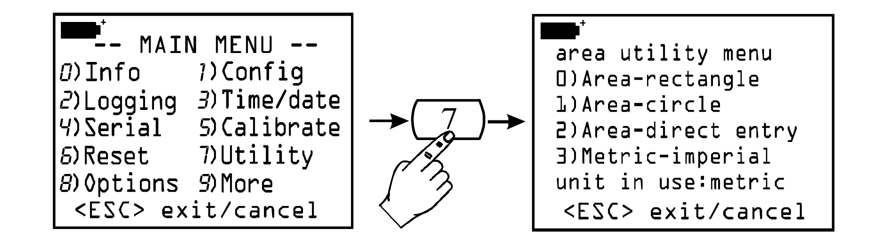
Cette commande fournit une liste des instruments de calcul ainsi que les fonctions utilisées par certains modules connectables à l'instrument.

7-1) Area calculations (Calcul des surfaces)

Cette commande est utilisée lors du mesurage du débit: par exemple avec les sondes anémométriques à fil chaud, ventouse et tube de Pitot.
Pour pouvoir mesurer le débit d'air, il est indispensable de connaître la surface du conduit ou de la bouche perpendiculaire au flux. Il est possible de régler ce paramètre à partir de la rubrique "1) Area calculations".



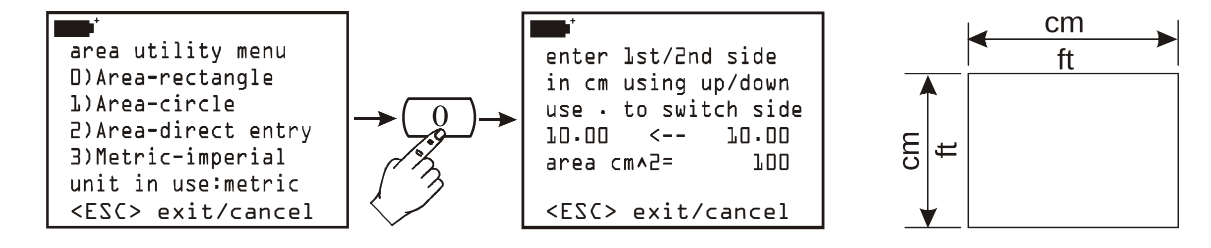
L'unité de mesure requise est le cm^2 en cas de système métrique; le pi^2 en cas de système anglo-saxon. Dans ce dernier cas l'instrument utilisera la conversion en cm^2 pour tout calcul interne.



En fonction de la forme géométrique de la surface des prises d'air ou des bouches, il faudra sélectionner la rubrique correspondante du menu:

<0> en cas de surface carrée ou rectangulaire
<1> en cas de surface circulaire
<2> lorsqu'on connaît la valeur de la surface.
La touche <3> permet de passer des unités de mesure métriques aux unités de mesure anglo-saxonnes et vice-versa.

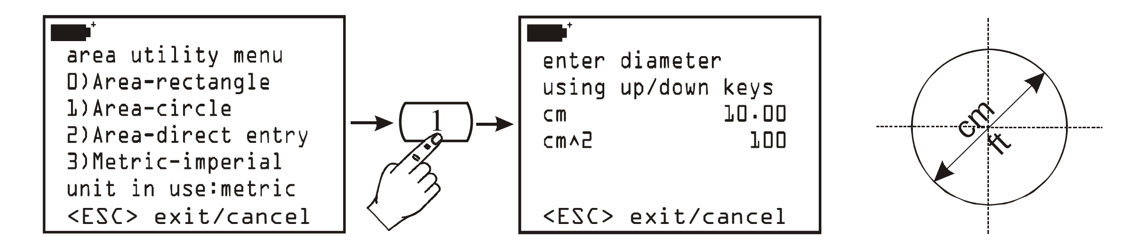
Surface rectangulaire:



Pour accéder au sous-menu, appuyer sur la touche <0>: les flèches permettent d'augmenter ou de diminuer la mesure du premier côté (**en cm ou en pied**). A l'aide de la touche "." (point décimal) il est possible de sélectionner le second côté et de régler la longueur à l'aide des flèches. Lorsque la longueur des deux côtés varie, l'instrument propose la mesure de la surface

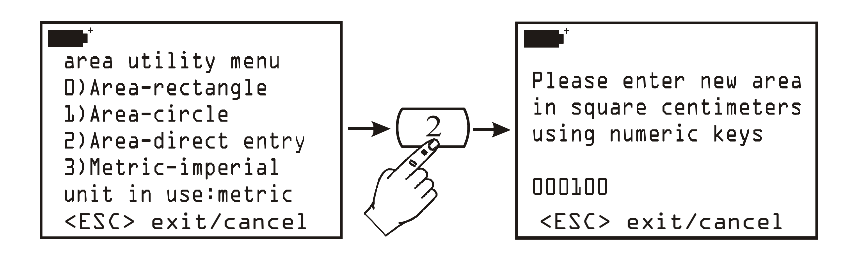
en cm^2. En cas de système anglo-saxon, la surface est affichée en pi^2 avec la mesure correspondante en cm^2. Valider les paramètres à l'aide de la touche Enter.

Surface circulaire:



Entrer la valeur du diamètre de la surface circulaire à l'aide des flèches Haut et Bas. **La mesure doit être exprimée en cm ou en pied** selon le système de mesure choisi (métrique ou anglo-saxon). L'instrument propose la mesure de la surface en fonction des unités de mesures sélectionnées. En cas de système anglo-saxon, la mesure correspondante en cm^2 sera indiquée. Valider les paramètres à l'aide de la touche Enter.

Surface standard:



Entrer la mesure de la surface à l'aide des touches numériques; **la valeur de la surface doit être comprise entre 100 et 100000 cm^2 c'est à dire entre 0.01 et 10 m^2. Si la valeur de la surface n'est pas comprise dans les limites indiquées, l'instrument signalera l'erreur et réglera la valeur par défaut sur 100 cm^2.**

8) OPTIONS

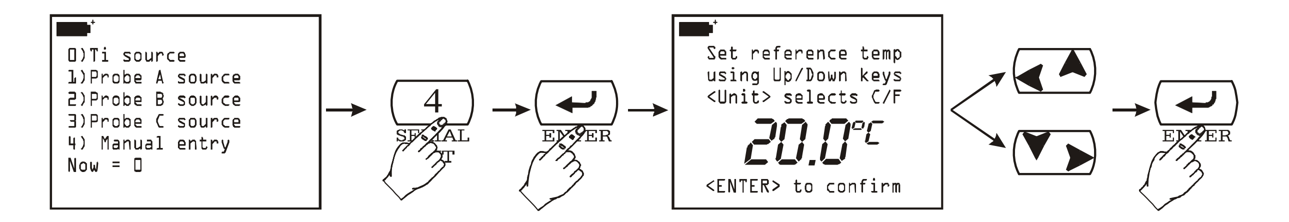
Cette commande fournit une liste des paramètres de calcul utilisés par certains modules connectables à l'instrument.

8-1) Comp. Temp. Select (Sélection de la température de compensation)

Elle sélectionne la source de compensation de température là où elle est prévue. Par exemple dans les mesures de vitesse d'air, dans les mesures de pH, de conductibilité…

```
0)Ti source
1)Probe A source
2)Probe B source
3)Probe C source
4) Manual entry
Now = 4
```

A l'aide de la touche <0> il est possible de sélectionner, comme source pour la compensation, la température interne de l'instrument Ti. Les touches <1/MATH>, <2/LOG> et <3/TIME> permettent de sélectionner la température relevée par la sonde connectée à l'entrée A, B ou C respectivement. Pour entrer manuellement la valeur de température, lorsque aucune sonde n'est disponible, sélectionner la touche <4/SERIAL_OUT> et appuyer sur <ENTER> suivant les indications reportées dans la fenêtre ci-dessous:

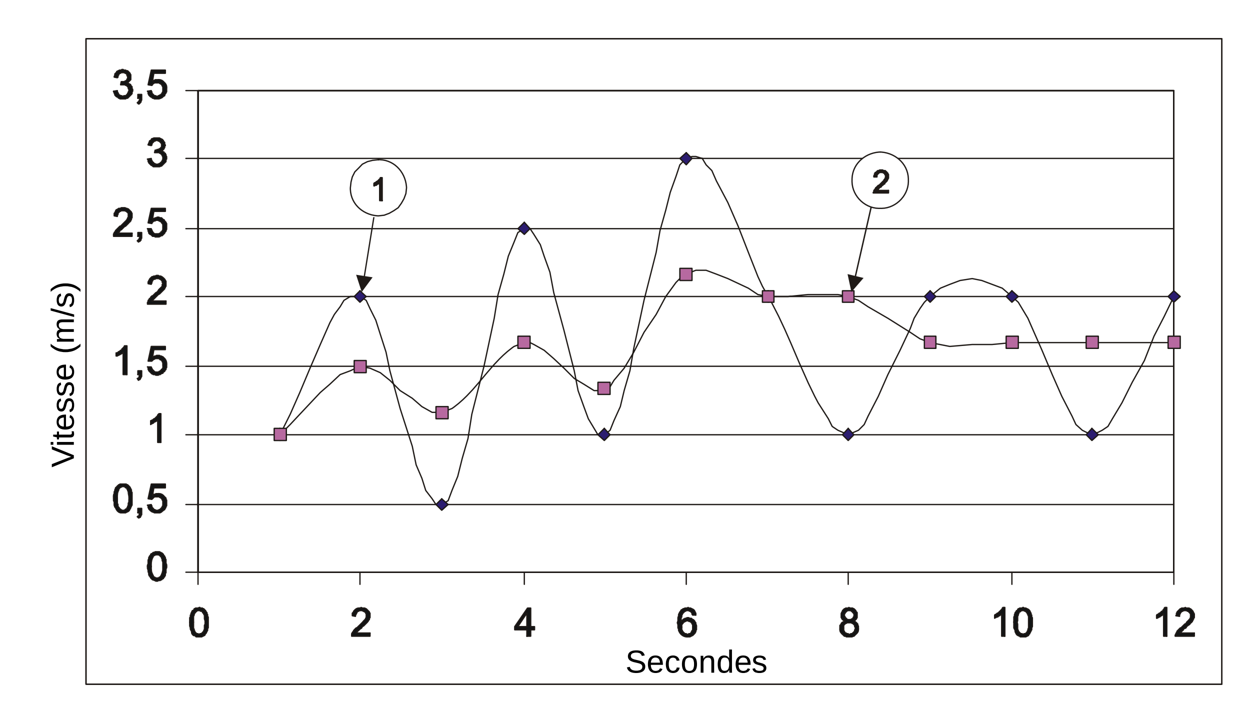


A l'aide des flèches Haut (▲) et Bas (▼) entrer directement la valeur de température et valider à l'aide de la touche <ENTER>. Pour passer d'une unité de mesure Celsius à une unité Fahrenheit et vice-versa, appuyer sur la touche <9/UNIT>.

8-2) Flow averaging time (Moyenne courante dans la mesure du flux)

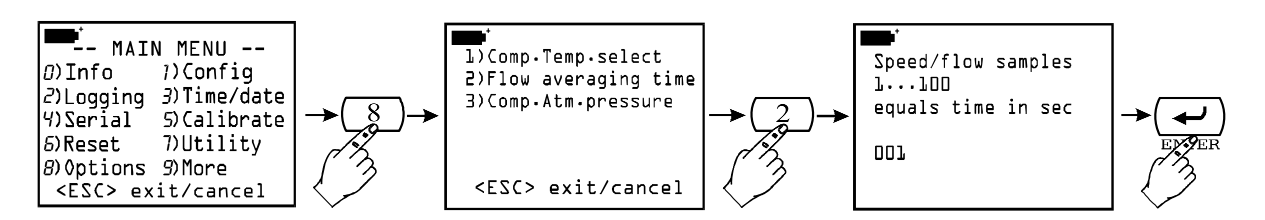
Dans les mesures de flux, la valeur relevée par l'instrument est plutôt instable à cause, par exemple, des turbulences de l'air. Pour cette raison, il est préférable d'utiliser le résultat de la moyenne des dernières mesures **n** (moyenne mobile ou moyenne courante): **n** pouvant aller de 1 à 100.

Dans le graphique suivant, la courbe 1 représente l'évolution dans le temps des mesures de vitesse acquises par l'instrument. La courbe 2 est la moyenne mobile affichée par l'instrument lorsque le paramètre **n** – "Flow averaging time" est réglé sur 3. Comme on peut le voir d'après le graphique, l'évolution temporelle de la courbe 2 ressent beaucoup moins les variations d'ampleur de la courbe 1.



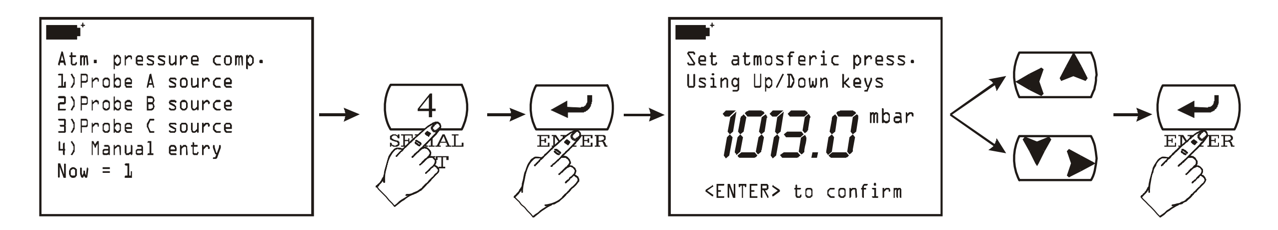
Effet de la moyenne mobile sur la mesure de vitesse et flux avec n=3.

A partir du menu sélectionner la rubrique "8) Options", puis la rubrique "2) Flow averaging time". Sur le clavier, régler le numéro de 001 à 100 et valider à l'aide de la touche <ENTER>.



8-3) Comp. Atm. pressure (Compensation de la pression atmosphérique)

Cette commande permet de sélectionner la source de compensation de la pression atmosphérique. Par exemple dans les mesures de vitesse d'air avec tube de Pitot.
A l'aide des touches <1/MATH>, <2/LOG> et <3/TIME> il est possible de sélectionner la pression atmosphérique relevée par les modules reliés aux entrées A, B ou C respectivement.
La touche <4/SERIAL_OUT>, suivie de la touche <ENTER>, permet d'accéder à la fenêtre de réglage manuel de la valeur de pression comme l'indique la fenêtre ci-dessous:



A l'aide des flèches Haut (▲) et Bas (▼) entrer directement la valeur de pression et valider avec la touche <ENTER>.

LES SONDES

Les sondes de l'enregistreur de données graphique sont dotées d'un module "intelligent" qui sert d'interface entre le capteur situé dans la sonde et l'instrument multifonction. Le module est doté d'un circuit à microprocesseur avec mémoire permanente qui exerce plusieurs fonctions:

- il permet à l'enregistreur de données de reconnaître le type de sonde connectée: Pt25, Pt100, Pt500, thermocouple, sonde d'humidité, sonde de pression, sonde anémométrique, …
- il enregistre les données de calibrage de la sonde: de cette façon elle peut être utilisée indifféremment sur les trois entrées de l'instrument, ou sur un second instrument, sans besoin d'être recalibrée;
- il reconnaît l'instrument avec lequel elle a été calibrée (calibrage de l'utilisateur);
- il maintient les données du calibrage en usine et celles relatives au dernier calibrage effectué par l'utilisateur, éventuellement protégées par un mot de passe. L'utilisateur a la possibilité, s'il est équipé, de choisir le calibrage de chacune des sondes reliées à l'instrument;
- il enregistre un numéro de série qui consent de reconnaître la sonde de manière univoque. Ceci est utile lorsque plusieurs sondes du même type sont utilisées en même temps.

L'identification des sondes a lieu lors de la mise en fonction de l'instrument, après une remise à zéro (fonction "6" Reset" du menu) et en phase de calibrage, lorsqu'on effectue le calibrage des sondes connectées aux entrées (*voir la section générale réservée au calibrage à la page 25 et les modèles individuels au chapitre successif*).
L'instrument mémorise les sondes reliées à ses entrées: si, lors de la mise en marche, une variation à été relevée parce que, par exemple, une sonde a été déconnectée, le message: "WARNING ! CHANGE OF PROBES DETECTED – Press NOW any key to choose settings or wait to self-config."(11) avertit l'opérateur. Appuyer sur une touche quelconque pour ouvrir le menu qui permet de modifier les paramètres de configuration de l'instrument. Si aucune modification n'est requise, il suffit d'attendre 3 secondes pour revenir à la condition de mesure standard.
Si un module est déconnecté, le message "*COM FAILURE*" (erreur de communication) apparaît pour indiquer l'absence de communication entre le module et l'instrument: réinsérer la sonde dans la même entrée pour rétablir les conditions de mesure correctes.

Pour tout autre détail sur les sondes, consulter ci-après les paragraphes relatifs à chaque mesure.

SONDES DE TEMPÉRATURE Pt100

En entrée, DO9847 accepte des sondes de température au Platine avec résistance de 25Ω à 500Ω.
Les sondes au Platine sont connectées à 4 fils, le courant d'excitation est choisi de manière à réduire au minimum les effets d'auto réchauffement du capteur.
Toutes les sondes Pt100 sont calibrées en usine: l'utilisateur peut choisir d'utiliser ce calibrage ou d'en effectuer un nouveau et, éventuellement, de le protéger par un mot de passe (*voir la rubrique"1-3) Probe options (Options de la sonde)" à la page 18*).
L'utilisateur peut choisir l'unité de mesure qu'il désire adopter pour la visualisation et l'impression parmi celles admises pour les sondes Pt100: °C, °F ou °K (voir les modalités de sélection de l'unité de mesure à la page 10)
Dans l'appendice du manuel d'instructions vous trouverez la description de la fonction mathématique utilisée par l'instrument pour calculer la température en fonction de la résistance du capteur ainsi que la signification des coefficients R_0, α, δ et β: *voir à la page 124*.

---

(11) Trad.: " Une variation des sondes a été relevée – Appuyer maintenant sur une touche quelconque pour modifier les paramètres de l'instrument ou bien attendre la configuration automatique".

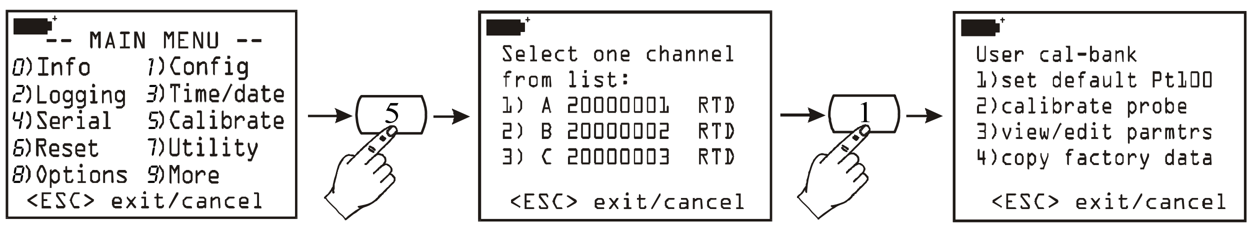
Calibrage des sondes Pt100

La procédure de calibrage est accessible à partir du menu: touche <MENU> >> Fonction **5) Calibrate** (à la page 25 vous trouverez les options de la fonction Calibrage valables pour tous les types de sondes).

1) ***Set default PT100***: cette fonction permet de transférer, dans la mémoire de la sonde sélectionnée, les valeurs nominales du capteur Pt100 (à utiliser si la sonde n'est pas calibrée et s'il est impossible d'effectuer un calibrage).

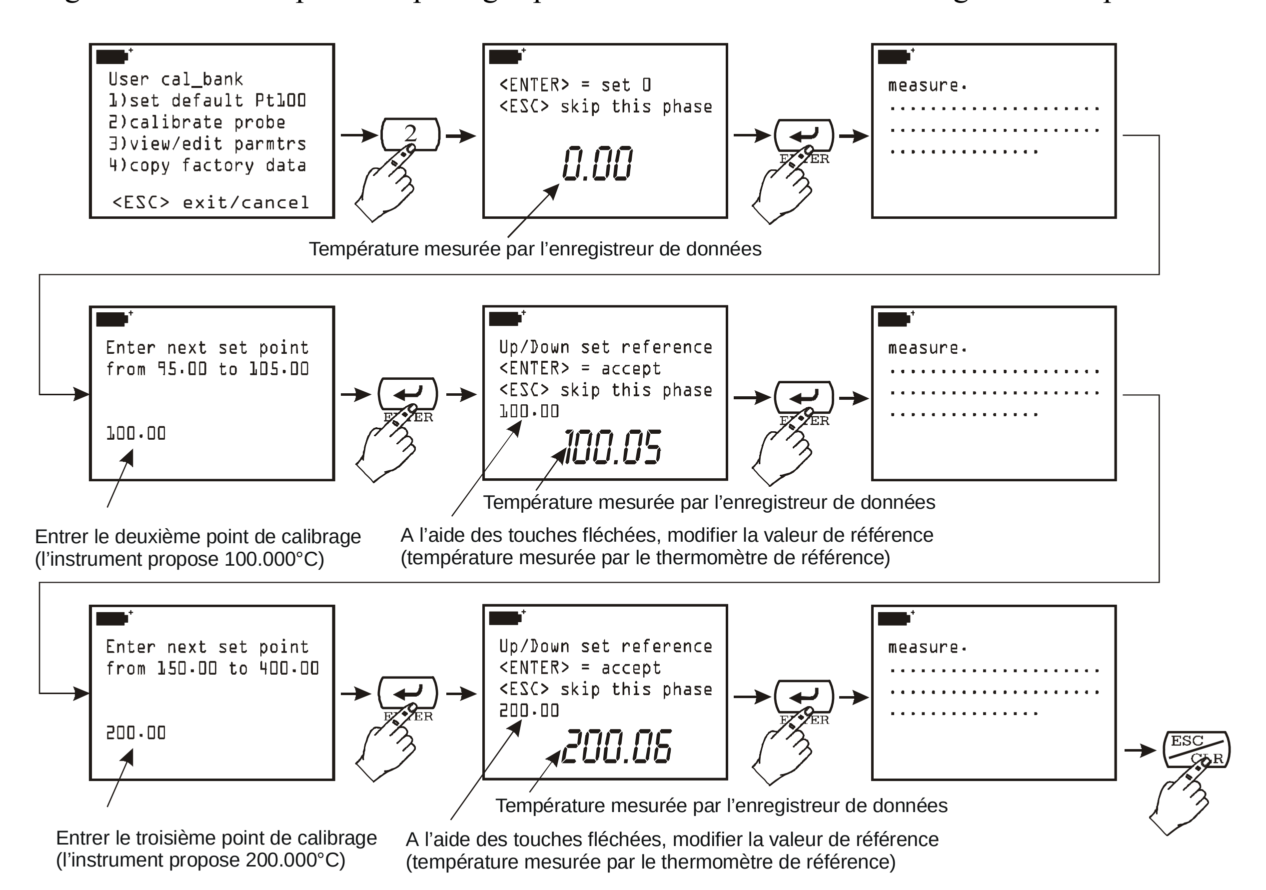
2) ***Calibrate probe***: cette fonction permet de calibrer la sonde sur un, deux ou trois points: le premier point est nécessairement 0°C, le deuxième doit être une valeur comprise entre 95 et 105°C et le troisième entre 150 et 400°.

Le calibrage sur deux ou trois points n'est pas nécessaire: lorsqu'il manque des points, l'instrument utilisera, pour ces points, la valeur enregistrée lors du calibrage précédent ou, s'il n'y en a pas, il choisira le calibrage effectué en usine (*voir Probe Options à la page 18*).



Procédure:

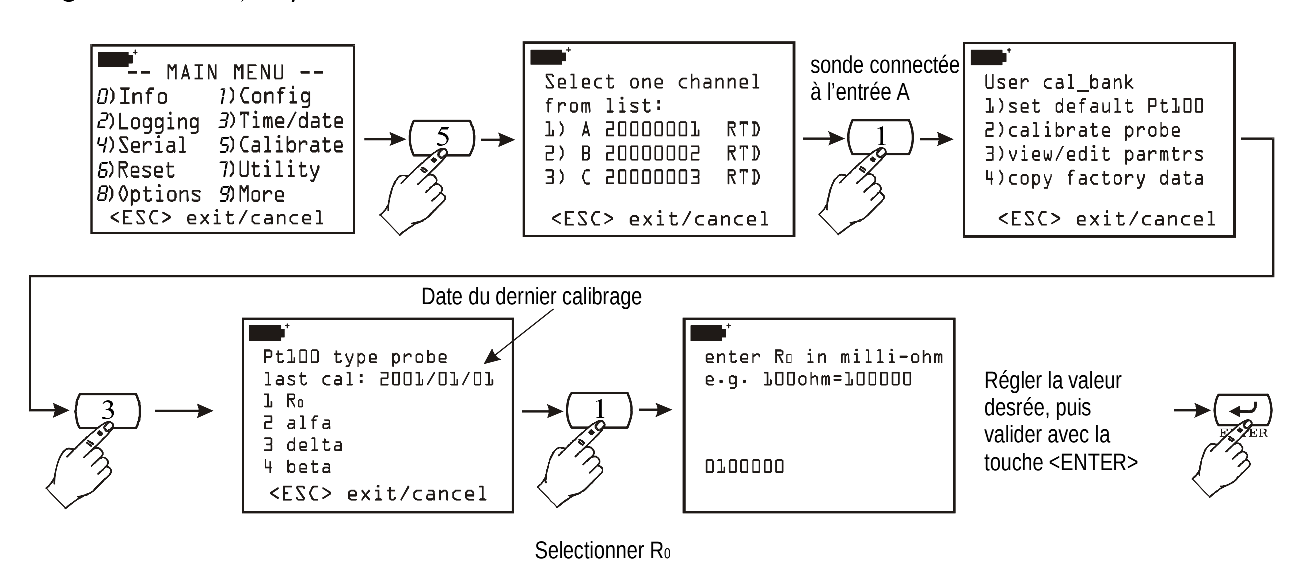
la figure ci-dessous reporte les passages permettant d'effectuer un calibrage sur trois points.



Calibrage de 0°C: insérer la sonde dans un bain à 0°C. L’afficheur de l’instrument visualise le degré de température qu’il est en train de lire: lorsque la lecture s’est stabilisée, appuyer sur <ENTER> pour valider le point à 0°C se référant à la sonde échantillon de référence. Appuyer sur <ESC> pour passer au second point sans exécuter le premier point à 0°C.

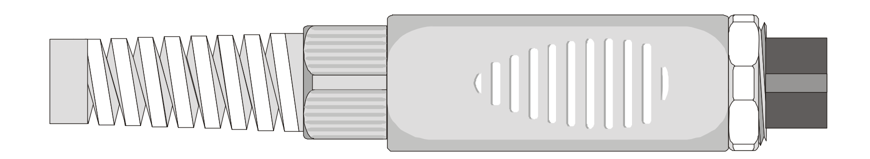
Deuxième et troisième point de calibrage : comme deuxième point l’instrument propose 100°C; si une autre valeur de calibrage est requise, modifier et valider en appuyant sur <ENTER>. Maintenant l’afficheur de l’instrument indique le degré de température qu’il est en train de lire ainsi que la valeur de calibrage: cette dernière peut être modifiée à l’aide des touches fléchées. Quand les valeurs indiquées par l’instrument coïncident avec celles de la sonde de référence, appuyer sur <ENTER> pour valider. Le troisième point à 200.00°C est ensuite proposé: répéter les passages décrits pour le deuxième point. Valider à l’aide de la touche <ENTER> ou annuler le pas courant avec <ESC>. Pour ne pas effectuer ce passage, appuyer sur <ESC>. Le calibrage est ainsi complété.

3) View/edit paramtrs: cette fonction permet de visualiser et/ou modifier les coefficients qui décrivent la courbe du capteur Pt100 T=f(R) utilisée par le programme pour calculer la température en fonction de la résistance du capteur PRT (*voir l’appendice pour d’autres détails*).
L’exemple suivant illustre comment modifier le paramètre R_0 de la courbe de la sonde RTD connectée à l’entrée A de l’instrument. Pour faciliter le réglage, ce paramètre est reporté en millième de ohm : par conséquent 100.000Ω est indiqué comme 100000mΩ. Entrer la nouvelle valeur et appuyer sur <ENTER> pour valider. Si l’on ne désire pas corriger la valeur mais simplement la visualiser, appuyer sur <ESC/CLR> pour quitter sans rien modifier.
Pour les autres paramètres de la courbe (α, δ et β) seuls les chiffres significatifs de chaque valeur sont reportés : par exemple α = 0.00385055 est reporté comme 385055 étant donné que seule cette partie du coefficient peut varier. De même, δ = 1.499785 est reporté comme 1499785 (sans virgule décimale) et β = 0.10863 comme 10863.



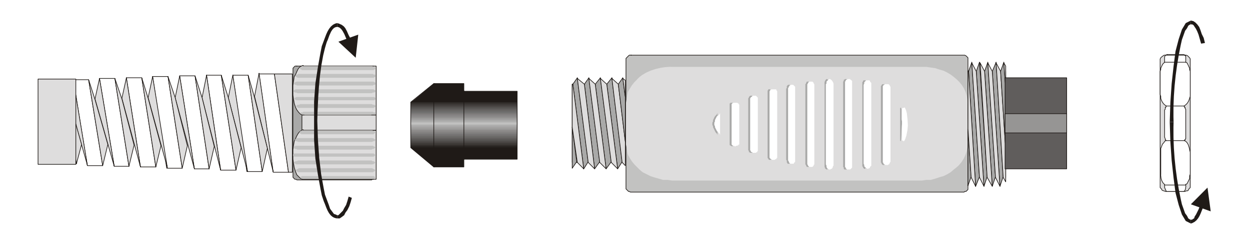
4) ***Copy factory data***: cette fonction permet de transférer les données de calibrage d’usine enregistrées dans la sonde. Elle est utile lorsqu’on s’aperçoit que des données de calibrage erronées ont été entrées (par exemple à cause d’un calibrage effectué de manière non correcte) et qu’il est momentanément impossible d’effectuer un nouveau calibrage.

Module électronique TP471 SICRAM pour capteurs PRT sans sonde

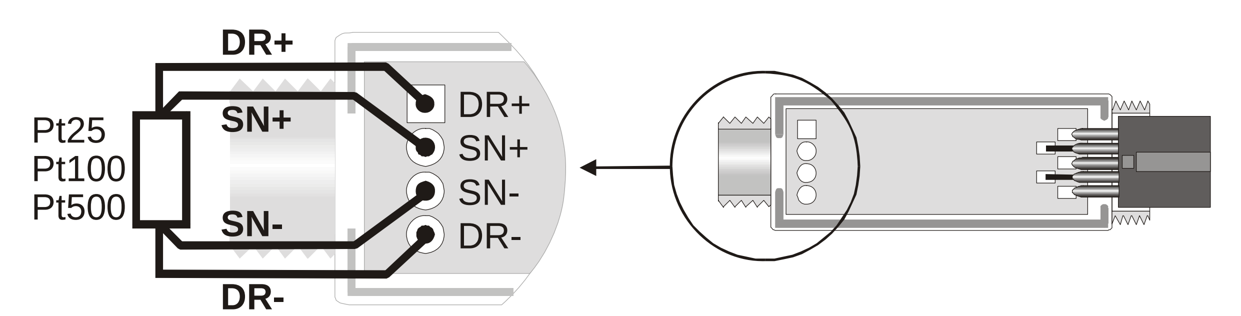


Le module électronique TP471 est prévu pour fonctionner avec des capteurs PRT reliés à 4 fils. On peut utiliser des sondes de température à résistance de Platine avec R(0°C)= 25 Ω, 100 Ω ou 500 Ω. Ci-après vous trouverez les instructions pour connecter la sonde de Platine au module.
Le module est fourni complet de gaine et bouchon en caoutchouc pour câbles de 5mm de diamètre maximum. Pour ouvrir le module afin de pouvoir connecter une sonde, procéder comme suit:

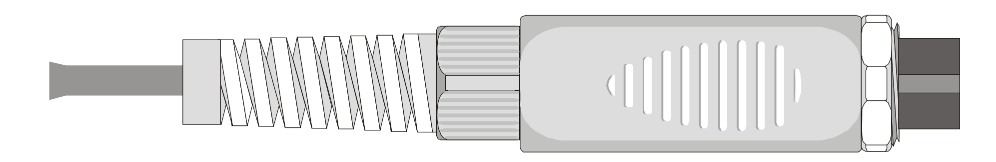
dévisser la gaine et enlever le bouchon en caoutchouc, détacher l'étiquette d'identification, dévisser l'embout sur le côté opposé du module conformément à la figure:



Ouvrir les deux coquilles du module: à l'intérieur se trouve le circuit imprimé auquel la sonde PRT devra être connectée. Les connexions sont représentées dans la figure agrandie:



Avant d'effectuer les soudures faire passer le câble de la sonde à travers la gaine et le bouchon en caoutchouc. Veillez à ce que les soudures soient bien propres et effectuées avec précision. Après avoir complété l'opération de soudage, refermer les deux coquilles, insérer le bouchon en caoutchouc dans le module, visser la gaine et l'embout.
Veillez à ce que le câble ne s'enroule pas en vissant la gaine. Maintenant, la sonde est prête.



Avant de pouvoir utiliser la sonde, il est nécessaire d'effectuer le calibrage (*consulter à partir de la page 31, les différentes modalités de calibrage*). Si l'on connaît les paramètres de Callendar – Van Dusen de la sonde, ceux-ci peuvent être entrés dans la mémoire et la sonde sera ainsi calibrée (*Voir le paragraphe "View/edit paramtrs" à la page 32*).

SONDES DE TEMPÉRATURE THERMOCOUPLE

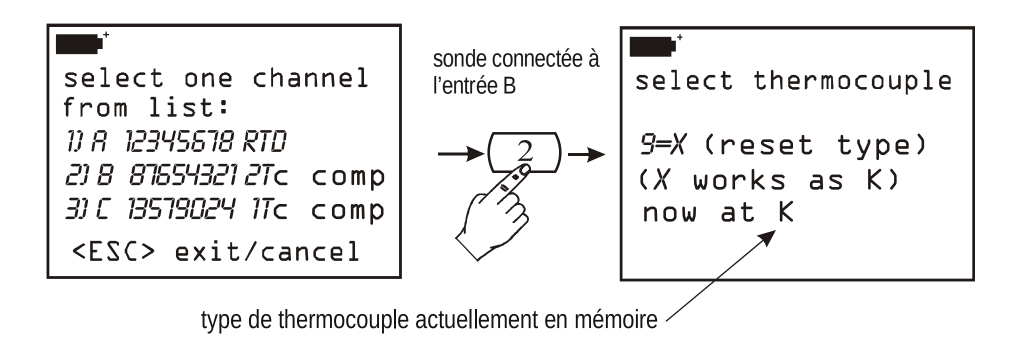
DO9847 accepte en entrée des sondes de température thermocouple de type K, J, T, E, R, S, B et N. La sonde est composée d’un module doté de connecteur DIN à 8 pôles qui doit être relié aux entrées de l’enregistreur de données, d’un circuit à microprocesseur avec mémoire permanente et, selon les modèles, d’un ou deux connecteurs pour thermocouple. Il existe des modules avec ou sans capteur de température intégré pour la compensation de la température ambiante. En appuyant sur les touches fonction F1, F2 et F3 en correspondance des indications Xsel, Ysel et Zsel, il est possible de visualiser les températures relevées par les sondes à thermocouple connectées aux entrées: par exemple, si un module double compensé (TP471D1) est connecté à l’entrée A, A1 représente la température de la sonde 1, A2 la température de la sonde 2 et A3 la température de soudure froide; si par contre un module simple compensé (TP471D) est connecté, A1 représente la température du thermocouple et A3 celle de soudure froide.
Les sondes à thermocouple achetées avec le module correspondant sont calibrées en usine: l’utilisateur peut choisir d’utiliser ce calibrage ou en créer un nouveau et, éventuellement de le protéger par un mot de passe.
L’utilisateur peut choisir l’unité de mesure qu’il désire adopter pour la visualisation et l’impression parmi celles admises pour les sondes thermocouple: °C, °F ou K (*voir les modalités de sélection de l’unité de mesure à la page 10*).

Calibrage des sondes à thermocouple

Pour le calibrage, un point de correction de l’offset et jusqu’à trois points de compensation de l’amplification sont prévus. **Les deux sondes connectées au module double (TP471D1) doivent être calibrées en même temps**.
La température de soudure froide est relevée par un capteur KTY(12) situé à l’intérieur du module de la sonde. La température fournie par le capteur est calibrée en usine.

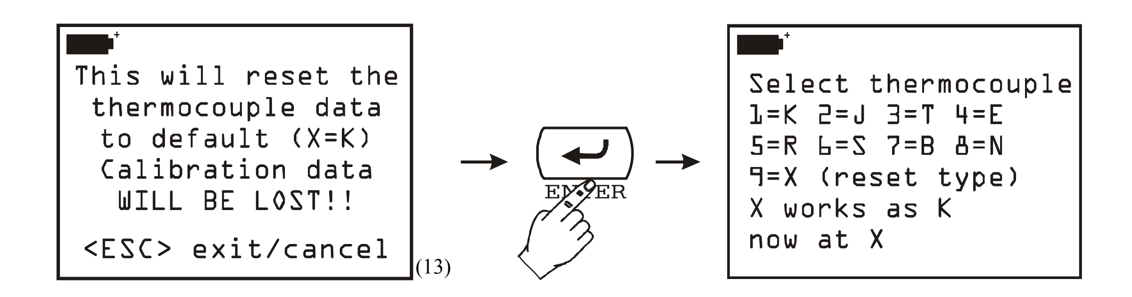
Sélection du type de thermocouple

Pour lancer le calibrage, à partir du menu de l’instrument, sélectionner la rubrique “*5) Calibrate*“: les sondes reliées aux entrées de l’instrument vous seront proposées. Après avoir choisi l’entrée à laquelle est connecté le module à calibrer, on accède au menu de sélection du type de thermocouple.



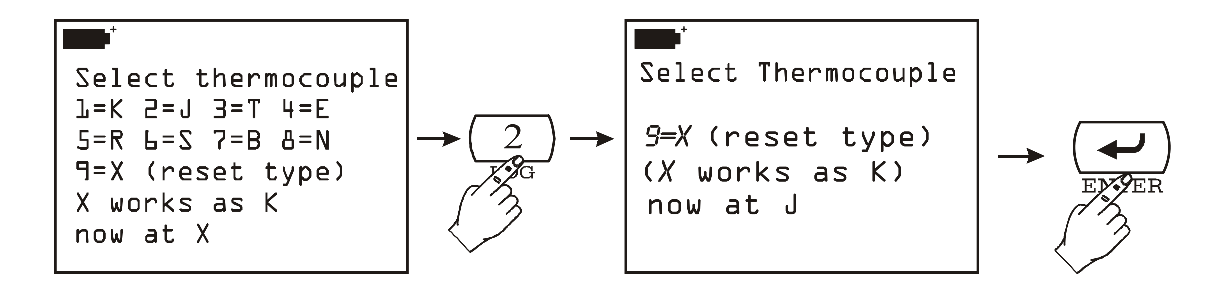
Avant d’insérer un nouveau type de thermocouple, il est nécessaire d’effacer au préalable celui déjà présent dans la mémoire. Dans l’exemple reporté ci-dessus, la sonde est de type K. Appuyer sur la touche <ENTER> pour valider ou sur la touche <9/UNIT> pour modifier. En appuyant sur <9/UNIT>, les données de calibrage du thermocouple reviennent à la valeur par défaut.
Appuyer sur <ENTER> pour continuer ou <ESC/CLR> pour annuler la remise à zéro.

(12) Le capteur KTY utilisé présente une résistance de 1000 Ohm à 25°C.

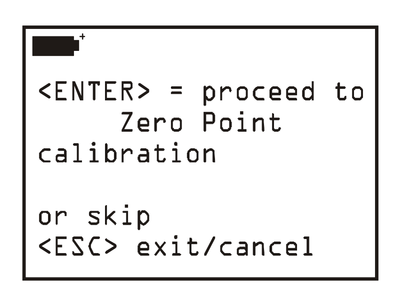


[13]

Désormais, il est possible d’insérer le type de thermocouple en appuyant sur la touche numérique correspondante: par exemple, si on désire régler le type de thermocouple J il suffit d’appuyer sur la touche numérique <2/LOG> et à l’affichage successif valider à l’aide de la touche<ENTER>.



Compensation de l’offset



Appuyer sur <ESC/CLR> pour ne pas effectuer ce passage. Porter le bain de calibrage à la température prévue pour la compensation de l’offset à 0°C et immerger la sonde (ou les deux sondes du module double). Attendre que les sondes ne se portent à la température du bain puis appuyer sur <ENTER>. L’affichage suivant apparaît:

```
     Zero Point
Up/Down set Target
<ENTER> calibrates.
<ESC> to next point
Target:        0.0°C
Chan A:       0.55°C
Chan B:       0.30°C
```

[13] Trad. En appuyant sur <ENTER> les données du thermocouple seront reportées aux valeurs par défaut. Les données de calibrage seront effacées. Appuyer sur <ESC/CLR> pour quitter sans rien modifier.

Attendre que les températures indiquées pour les canaux A et B ne se stabilisent. À l'aide des touches fléchées Haut et Bas corriger la valeur de calibrage proposée par l'instrument (Target) et la faire coïncider avec la température du bain relevée par le thermomètre de référence. Pour valider, appuyer sur <ENTER>: de cette façon, les valeurs de température de la sonde thermocouple (ou des deux sondes pour le module double) se porteront automatiquement à la valeur indiquée comme "Target" et relevée par le thermomètre de référence. Passer à la phase suivante ou appuyer sur <ESC/CLR> pour terminer le calibrage.

Deuxième point de calibrage

Jusqu'à trois points de compensation du gain des sondes sont prévus. Les trois points peuvent être choisis comme bon vous semble **pourvu qu'ils se présentent dans l'ordre de croissance**. En outre, s'il n'est pas nécessaire d'effectuer le calibrage sur les trois points il est possible de calibrer seulement le premier sans effectuer les deux autres (à l'aide de la touche <ESC/CLR>) ou bien d'effectuer le premier et le deuxième sans effectuer le troisième point.

```
<ENTER> = proceed to
     First Point
calibration

or skip
<ESC> exit/cancel
```

Porter le four d'étalonnage à la température prévue pour la compensation du gain du deuxième point et immerger la sonde (ou les deux sondes du module double). Attendre que les sondes ne se portent à la température du four puis appuyer sur <ENTER>. L'affichage suivant apparaît:

```
    First Point
Up/Down set Target
<ENTER> calibrates.
<ESC> to next point
Target:      100.0°C
Chan A:     100.55°C
Chan B:     100.30°C
```

L'instrument propose les températures lues aux canaux d'entrée A et B ainsi que la valeur estimée de la température du four: dans la figure précédente l'instrument a relevé les températures 100.55°C et 100.30°C aux canaux A et B et a proposé 100.0°C comme température du four. Attendre que les températures indiquées pour les canaux A et B ne se stabilisent. À l'aide des touches fléchées Haut et Bas ajuster, si nécessaire, la valeur de calibrage proposée par l'instrument (Target) et la faire coïncider avec la température du four relevée par le thermomètre de référence. Appuyer sur <ENTER> pour valider: l'indication de la valeur de calibrage de la sonde (ou des deux sondes) coïncidera avec la température indiquée par l'instrument (Target) et avec la température relevée par le thermomètre de référence. Passer au point successif ou appuyer sur <ESC/CLR> pour terminer le calibrage.

Troisième et quatrième point de calibrage

Les procédures pour le calibrage des troisième et quatrième points sont identiques à celles du deuxième point: veillez à utiliser des températures croissantes du four. Appuyer sur <ESC/CLR> si vous ne désirez pas effectuer ces points de calibrage.

SONDES D’HUMIDITÉ RELATIVE

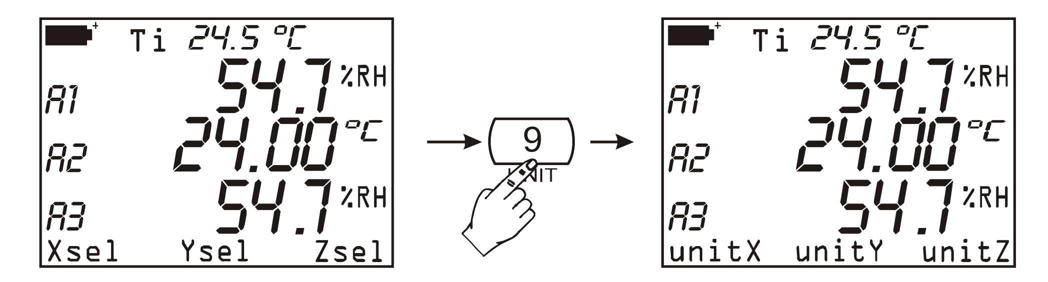
Les sondes d’humidité pour DO9847 sont de type combiné humidité et température: le capteur d’humidité est de type capacitif, le capteur de température est un Pt100. Les sondes sont dotées d’un module avec connecteur DIN à 8 pôles à l’intérieur duquel se trouve un circuit à microprocesseur avec mémoire permanente qui stocke les données de calibrage.
En appuyant sur les touches fonction F1, F2 et F3 en correspondance des indications *Xsel*, *Ysel* et *Zsel*, il est possible de visualiser l’humidité (ou une des grandeurs dérivées, suivant les indications ci-après), la température (ou encore une des grandeurs dérivées) relevée par la sonde combinée connectée aux entrées de l’instrument ainsi que certains indices de qualité: si une sonde combinée est connectée à l’entrée A, alors A1 représente l’humidité, A2 la température relevée par le capteur Pt100 de la sonde et A3 les Discomfort index et Net index (pour une description plus détaillée des indices veuillez consulter le paragraphe *Humidité et indices qualitatifs (Comfort indices)* à la page 43).

L’instrument mesure l’humidité relative, la température et, en partant d’une valeur fixe de pression barométrique de 1013.25mbar, il calcule les grandeurs suivantes dérivées:

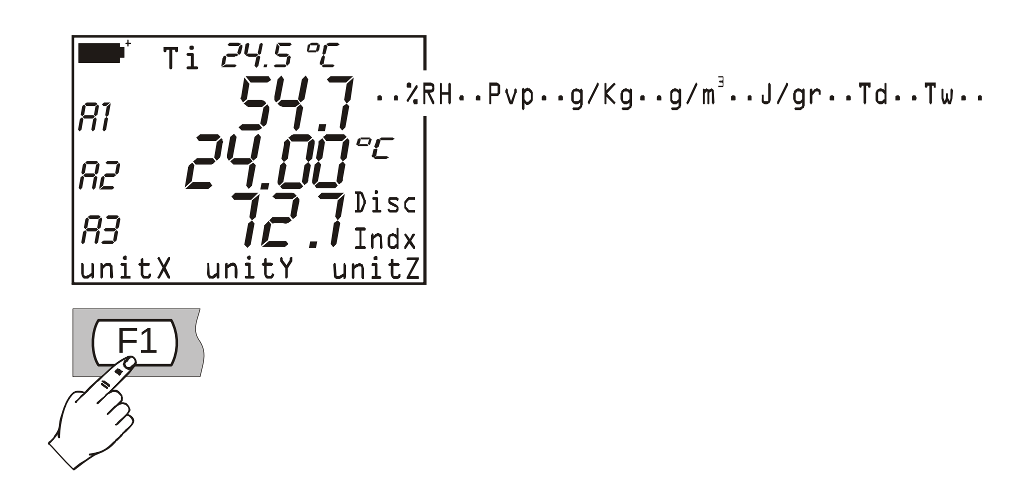
1. Pvp pression de vapeur partielle (hPa)
2. g/kg grammes de vapeur dans un kilogramme d’air sec
3. g/m^3 grammes de vapeur dans un mètre cube d’air sec
4. J/g enthalpie
5. Td point de rosée (°C)
6. Tw température du bulbe humide (°C)
7. Td point de rosée (°F)
8. Tw température du bulbe humide (°F)
9. Svp pression de vapeur saturée (hPa)
10. DiscIndx Discomfort Index
11. NetIndx Net Index

Les 8 premières variables forment avec l’humidité relative un groupe de neuf variables indiquées sur l’afficheur par le numéro 1: A1, B1 ou C1 selon si la sonde relative est connectée respectivement à l’entrée A, B ou C de l’instrument.
Le groupe composé de la température du capteur Pt100 et de la variable (Svp) est indiqué sur l’afficheur par le numéro 2: A2, B2 ou C2.
A3 (ou B3 ou C3) comprend l’humidité relative, le Discomfort Index et le Net Index.
La sélection à l’intérieur de chacun des trois groupes peut être effectuée au moyen de la touche <9/UNIT> conformément à l’exemple suivant.
Supposons d’avoir une sonde combinée d’humidité et température connectée à l’entrée A de l’instrument et de vouloir visualiser le point de rosée (Td en °C) sur la première ligne de l’afficheur, la pression de vapeur saturée (Svp) sur la deuxième ligne et le Net index sur la troisième.

Procédure:
si l’afficheur n’est pas déjà réglé de manière à visualiser les variables A1, A2 et A3, appuyer sur la touche F1 (Xsel) jusqu’à ce que l’indication **A1** n’apparaisse sur la première ligne. Pour que l’indication **A2** apparaisse sur la deuxième ligne, presser F2 (Ysel) et F3 (Zsel) pour faire apparaître **A3** sur la troisième ligne**.**
Appuyer maintenant sur la touche <9/UNIT>:



Dans la barre de commandes, les rubriques Xsel,Ysel et Zsel sont remplacées par les rubriques unitX, unitY et unitZ.
En appuyant à plusieurs reprises sur la touche fonction F1 (unitX), il sera désormais possible de choisir la variable Td (°C) comprise dans le premier groupe de variables: %HR, Pvp, g/kg, g/m^3, J/gr, Td (°C), Tw (°C), Td (°F), Tw (°F).



Il en va de même pour la deuxième ligne de l’afficheur : la touche fonction F2 permet de choisir la variable *Svp* comprise dans la liste des variables du deuxième groupe (température Pt100 en °C, °F ou °K et Svp) tandis que la touche fonction F3 permet de sélectionner la variable *Net Index* comprise dans le troisième groupe (%RH, Discomfort Index ou Net Index).

La mesure avec une sonde combinée s’effectue en introduisant la sonde dans la zone où l’on désire relever les paramètres. Maintenir la sonde loin de tout élément susceptible d’interférer avec le mesurage telles que les masses de chaleur ou de froid, des parois ou des courants d’air, etc. Éviter les écarts thermiques qui peuvent causer de la condensation. La lecture en l’absence d’écarts thermiques est pratiquement immédiate; par contre, en présence d’écarts thermiques, il faut attendre que les sondes et le boîtier portant la sonde aient atteint l’équilibre thermique. Dans le cas contraire on assisterait à une irradiation, ou absorption de chaleur, sur le capteur d’humidité relative ce qui entraînerait une mesure erronée puisque, comme nous l’avons déjà dit ci-avant, la température agit sur l’humidité relative.

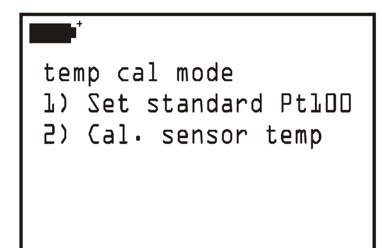
Calibrage de la sonde combinée humidité/température

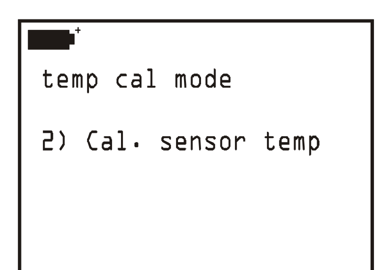
Pour un bon calibrage des sondes il est indispensable de connaître et de respecter les phénomènes physiques qui sont à la base de la mesure: pour cette raison, il est recommandé de suivre scrupuleusement les indications ci-dessous et d’effectuer de nouveaux calibrages uniquement si vous possédez les connaissances techniques adéquates.
La procédure de calibrage est accessible à partir du Menu: touche <MENU> >> Fonction **5) Calibrate** (à la page 25 vous trouverez les options de la fonction Calibrage valables pour tous les types de sondes). En entrant dans la fonction avec la touche <Enter> vous trouverez la liste de toutes les

sondes connectées aux entrées de l’instrument: sélectionner la sonde d’humidité/température que vous voulez calibrer.
Quant aux sondes combinées, deux procédures de calibrage distinctes sont prévues: **une pour le capteur de température et une pour le capteur d’humidité relative.**

Calibrage du capteur de température Pt100 ou thermocouple

A moins que le capteur de température ne travaille dans un milieu particulièrement hostile ou corrosif ou, si par erreur, le calibrage a été compromis, la sonde de température ne demande, normalement, aucun recalibrage: il est conseillé d’évaluer attentivement la nécessité d’un nouveau calibrage avant d’intervenir.
Le menu de calibrage prévoit deux méthodes de calibrage du capteur de température:

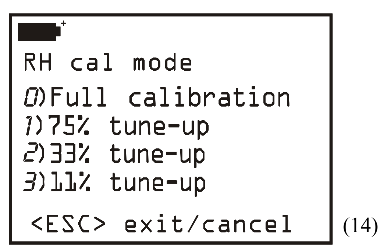




1) **Set standard Pt100 (seulement pour sondes avec capteur Pt100)**: reporte les paramètres du capteur aux valeurs par défaut de la courbe Pt100 standard. En appuyant sur la touche <1/MATH> la mémoire de la sonde sélectionnée copie les valeurs nominales du capteur Pt100. Cette fonction doit être utilisée que si la sonde n’est pas calibrée et s’il est impossible d’effectuer le calibrage du capteur. Pour quitter la fonction sans rien modifier appuyer sur <ESC/CLR>.

2) **Cal. sensor temp (pour sondes avec capteur Pt100 ou thermocouple)**: nécessité d’un four d’étalonnage et d’un thermomètre de référence. Appuyer sur la touche <2/LOG>: la mesure de la température relevée par le capteur Pt100 ou TC (thermocouple) apparaîtra. Insérer la sonde à calibrer avec la sonde du thermomètre de référence dans un four d’étalonnage (**en respectant la gamme de fonctionnement de la sonde d’HR**). La sonde devra être protégée contre tout éventuel liquide du four. Le point de calibrage peut être n’importe quel point compris dans la plage d’utilisation de la sonde d’HR, étant donné que cette opération produit un alignement avec la courbe théorique. Attendre jusqu’à ce que la mesure ne se stabilise: à l’aide des touches fléchées, corriger éventuellement la valeur indiquée par l’instrument, en la faisant coïncider avec celle relevée par le thermomètre de référence. Appuyer sur la touche <ENTER> pour valider.

Calibrage du capteur d’humidité relative



[14]

Le menu relatif au calibrage du capteur HR propose quatre versions: la première se réfère au calibrage complet sur 2 ou 3 points; les trois autres versions servent à aligner un seul point à 75%, 33% et 11%HR.

0) Full calibration *(Calibrage complet)*

---

(14) Tune-up = réglage.

Cette procédure de calibrage efface les données des calibrages précédents. **Pour un bon calibrage de la sonde, le premier point doit correspondre à 75%HR** et le deuxième à 33%HR. Au terme du deuxième point à 33%HR, l'instrument propose aussi un troisième point de calibrage à 11%HR: si vous ne désirez pas l'utiliser, il suffit d'appuyer sur la touche <ESC/CLR> pour quitter sans apporter cette dernière correction.
Pour effectuer un bon calibrage, il est extrêmement important que la sonde et les solutions saturées se trouvent à la même température et que celle-ci soit aussi stable que possible durant toute l'opération de calibrage.

Séquence de calibrage:

1. Dévisser la protection des capteurs sur la partie supérieure de la sonde.
2. Visser bien à sa place, le bouchon perforé avec son embout fileté (il en existe de différentes mesures selon le type de sonde).
3. Ouvrir le bouchon de la solution saturée à 75%HR.
4. Vérifier si à l'intérieur de la chambre de mesurage il n'y a pas de gouttes de solution: le cas échéant, essuyez-les avec du papier buvard.
5. Introduire la sonde dans le boîtier et veillez à ce que la sonde, avec son bouchon, soit convenablement insérée. **Pour pouvoir être saturée, la chambre de mesurage doit être parfaitement fermée**: en effet, il est fondamental qu'il n'y ait aucun passage d'air de l'extérieur vers l'intérieur de la chambre.
6. **Attendre au moins 30 minutes**.
7. Appuyer sur la touche <0> pour sélectionner la version de calibrage **"0) Full calibration**"; **un message apparaîtra vous rappelant que, si vous continuez, toutes les données relatives aux précédents calibrages seront effacées**. Appuyer sur <ENTER> pour continuer ou <ESC/CLR> pour annuler l'opération sans rien modifier.
8. L'affichage suivant apparaît:

```
+/- set RH    75.0
<REL> to apply

T=  24.55°C
RH=  0.0%RH
<ENTER> = accept
<ESC> exit/cancel
```

   à l'aide des touches fléchées *Haut et* Bas, il est possible d'ajuster la valeur de la solution saturée par rapport à 75.0 proposé par l'instrument. La température est celle relevée par le capteur Pt100 ou thermocouple, la valeur initiale d'humidité relative correspond à 0.0%HR puisque les données des précédents calibrages ont été effacées. Pour valider le premier point de calibrage utiliser la touche <REL> ou la touche <ENTER>: la première sert à "appliquer" la correction tout en restant dans le même affichage; avec la touche<ENTER> on passe directement à l'affichage relatif au calibrage de 33%HR.
   La touche <REL> est utile lorsque l'on désire valider la correction apportée avant de continuer: pour passer au deuxième point à 33%HR appuyer sur la touche <ENTER>.
9. Extraire la sonde du boîtier à 75%HR, le refermer à l'aide de son bouchon, ouvrir le boîtier avec la solution saturée à 33%HR. Vérifier si à l'intérieur de la chambre de mesure il n'y a pas de gouttes de solution: le cas échéant, essuyez-les avec du papier buvard.
10. Introduire la sonde dans le boîtier et veillez à ce que la sonde, avec son bouchon, soit convenablement insérée. Pour pouvoir être saturée, la chambre de mesurage doit être parfaitement fermée.
11. **Attendre au moins 30 minutes**.
12. Ajuster, si nécessaire, la valeur de la solution saturée à l'aide des touches fléchées. L'instrument indiquera la température relevée par le capteur. Pour un bon calibrage, il est

important que celle-ci soit maintenue à ±1°C par rapport à celle utilisée pour calibrer le premier point à 75%HR. La mesure d'HR relevée par l'instrument n'est complète que lorsque le deuxième point de calibrage a été effectué. En appuyant sur <REL> l'instrument proposera la valeur mesurée et compensée en température: elle sera de 33%HR si la sonde et la solution saturée sont à 20°C. Appuyer sur <ENTER> pour continuer.

13. Extraire la sonde du boîtier à 33%HR, en le refermant avec son bouchon.
14. Il est maintenant possible de continuer avec le troisième point à 11%HR ou terminer le calibrage puisque les deux points de la sonde ont été calibrés à 75 et 33%HR. Appuyer sur <ESC/CLR> pour terminer ou passer à la phase successive.
15. Ouvrir le boîtier avec la solution saturée à 11%HR. Vérifier si à l'intérieur de la chambre de mesure il n'y a pas de gouttes de solution: le cas échéant, essuyez-les avec du papier buvard.
16. Introduire la sonde dans le boîtier et veillez à ce que la sonde, avec son bouchon, soit convenablement insérée. Pour pouvoir être saturée, la chambre de mesurage doit être parfaitement fermée.
17. **Attendre au moins 30 minutes**.
18. Corriger, si nécessaire, la valeur de la solution saturée à l'aide des touches fléchées. L'instrument indiquera la température relevée par le capteur: la maintenir à ±1°C par rapport à celle utilisée pour calibrer les deux premiers points. En appuyant sur <REL> l'instrument proposera la valeur mesurée et compensée en température: elle sera de 11.3%HR si la sonde et la solution saturée sont à 20°C. Appuyer sur <ENTER> pour terminer le calibrage.
19. Extraire la sonde du boîtier. Le refermer avec son bouchon.
20. Dévisser l'embout avec le bouchon, visser la protection des capteurs. Avec cette dernière opération, la phase de calibrage est terminée.

1) 75% tune-up (réglage à 75%HR)

2) 33% tune-up (réglage à 33%HR)

3) 11% tune-up (réglage à 11%HR)

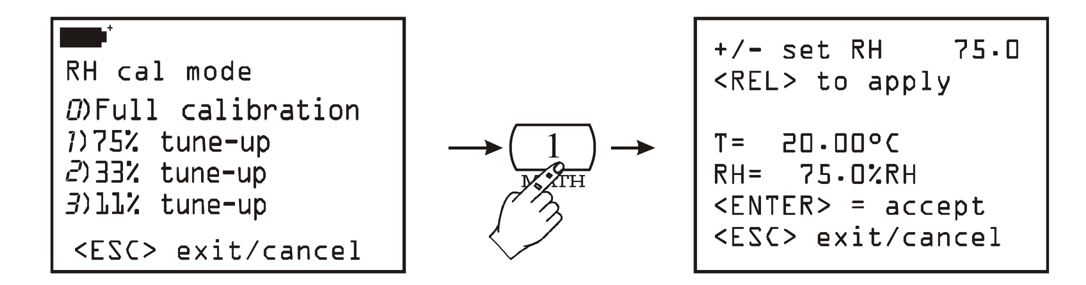
Ces fonctions permettent de corriger l'alignement autour des trois points de calibrage à 75, 33 et 11%HR.

Pour un calibrage partiel, les mêmes règles que pour le calibrage complet sont valables. Pour un bon calibrage il est extrêmement important que la sonde et la solution saturée présentent la même température et que celle-ci soit aussi stable que possible durant toute l'opération.

Séquence de calibrage (*se réfère au point à 75%HR. Pour les deux autres points la procédure ne varie pas*):

1. Dévisser la protection des capteurs sur la partie supérieure de la sonde.
2. Visser bien à sa place le bouchon perforé avec son embout fileté.
3. Ouvrir le bouchon de la solution saturée à 75%HR.
4. Vérifier qu'à l'intérieur de la chambre de mesurage il n'y a pas de gouttes de solution: le cas échéant, essuyez-les avec du papier buvard.
5. Introduire la sonde dans le boîtier et veillez à ce que la sonde, avec son bouchon, soit convenablement insérée. Pour pouvoir être saturée, la chambre de mesurage doit être parfaitement fermée : il est fondamental qu'il n'y ait aucun passage d'air de l'extérieur vers l'intérieur de la chambre.
6. **Attendre au moins 30 minutes**.

7. A partir de l’affichage **“RH cal mode**” appuyer sur la touche <1/MATH> pour lancer la fonction de réglage à 75%HR:



8. Avec les touches fléchées Haut et Bas, il est possible de corriger la valeur par rapport à la solution saturée à 75.0 proposée par l’instrument. La température est celle relevée par le capteur Pt100 ou thermocouple. Pour valider le point de calibrage, utiliser la touche <REL> ou la touche <ENTER>. Avec la touche <REL> la correction a lieu tout en restant dans le même affichage: l’instrument propose la valeur mesurée et compensée en température. La touche <ENTER> permet de confirmer la valeur et de quitter la procédure. La touche <REL> est utile pour valider la correction apportée ou si l’on désire éventuellement répéter l’opération avant de terminer. **Après avoir appuyé sur la touche <REL>, l’instrument visualise la valeur d’humidité relative relevée: celle-ci sera égale à la valeur de la solution saturée réglée ou visualisée par l’instrument (première ligne sur l’afficheur) si la sonde et la solution saturée sont à 20°C autrement elle sera ajustée en fonction de la température lue.**
9. Extraire la sonde du boîtier. Le refermer à l’aide du bouchon.
10. Dévisser l’embout avec le bouchon, visser la protection des capteurs. Avec cette dernière l’opération le calibrage et l’alignement à un point spécifique d’HR sont terminés.

Remarques importantes:

1. Ne pas toucher des mains le capteur HR
2. La base du capteur est en alumina, elle peut donc se casser facilement
3. Durant tout le cycle de calibrage, opérer autant que possible à température constante; les matières plastiques sont généralement de mauvais conducteurs de chaleur il faut donc un certain temps pour qu’elles atteignent l’équilibre thermique
4. Au cas où les résultats ne seraient pas satisfaisants, vérifier si:
   - le capteur n’est pas endommagé ou corrodé
   - durant le calibrage, la chambre de mesurage est parfaitement fermée
   - les solutions saturées ne sont pas épuisées. Une solution saturée à 11%HR ou 33%HR est épuisée lorsqu’il n’y a plus de sel entre ses deux parois internes mais seulement un liquide dense: dans ce cas, la chambre ne parvient plus à atteindre la saturation. Pour les solutions saturées à 75%HR, vérifier si le sel n’est pas sec (cristallisé): en effet, pour atteindre la saturation il doit être humide.
5. Conservation des solutions saturées: les solutions saturées doivent être conservées si possible dans un milieu obscur et sec, à une température constante d’environ 20°C et le boîtier doit être bien fermé.

Equilibrium Relative Humidity of Selected Saturated Salt Solutions from 0 to 100°C

Temp °C	Lithium Chloride	Potassium Acetate	Magnesium Chloride	Potassium Carbonate	Magnesium Nitrate	Sodium Chloride	Potassium Chloride	Potassium Nitrate	Potassium Sulfate
0	11.23 ± 0.54		33.66 ± 0.33	43.13 ± 0.66	60.35 ± 0.55	75.51 ± 0.34	88.61 ± 0.53	96.33 ± 2.9	98.77 ± 1.10
5	11.26 ± 0.47		33.60 ± 0.28	43.13 ± 0.50	58.86 ± 0.43	75.65 ± 0.27	87.67 ± 0.45	96.27 ± 2.1	98.48 ± 0.91
10	11.29 ± 0.41	23.28 ± 0.53	33.47 ± 0.24	43.14 ± 0.39	57.36 ± 0.33	75.67 ± 0.22	86.77 ± 0.39	95.96 ± 1.4	98.18 ± 0.76
15	11.30 ± 0.35	23.40 ± 0.32	33.30 ± 0.21	43.15 ± 0.33	55.87 ± 0.27	75.61 ± 0.18	85.92 ± 0.33	95.41 ± 0.96	97.89 ± 0.63
20	11.31 ± 0.31	23.11 ± 0.25	33.07 ± 0.18	43.16 ± 0.33	54.38 ± 0.23	75.47 ± 0.14	85.11 ± 0.29	94.62 ± 0.66	97.59 ± 0.53
25	11.30 ± 0.27	22.51 ± 0.32	32.78 ± 0.16	43.16 ± 0.39	52.89 ± 0.22	75.29 ± 0.12	84.34 ± 0.26	93.58 ± 0.55	97.30 ± 0.45
30	11.28 ± 0.24	21.61 ± 0.53	32.44 ± 0.14	43.17 ± 0.50	51.40 + 0.24	75.09 ± 0.11	83.62 ± 0.25	92.31 ± 0.60	97.00 ± 0.40
35	11.25 ± 0.22		32.05 ± 0.13		49.91 ± 0.29	74.87 ± 0.12	82.95 ± 0.25	90.79 ± 0.83	96.71 ± 0.38
40	11.21 ± 0.21		31.60 ± 0.13		48.42 ± 0.37	74.68 ± 0.13	82.32 ± 0.25	89.03 ± 1.2	96.41 ± 0.38
45	11.16 ± 0.21		31.10 ± 0.13		46.93 ± 0.47	74.52 ± 0.16	81.74 ± 0.28	87.03 ± 1.8	96.12 ± 0.40
50	11.10 ± 0.22		30.54 ± 0.14		45.44 ± 0.60	74.43 ± 0.19	81.20 ± 0.31	84.78 ± 2.5	95.82 ± 0.45
55	11.03 ± 0.23		29.93 ± 0.16			74.41 ± 0.24	80.70 ± 0.35		
60	10.95 ± 0.26		29.26 ± 0.18			74.50 ± 0.30	80.25 ± 0.41		
65	10.86 ± 0.29		28.54 ± 0.21			74.71 ± 0.37	79.85 ± 0.48		
70	10.75 ± 0.33		27.77 ± 0.25			75.06 ± 0.45	79.49 ± 0.57		
75	10.64 ± 0.38		26.94 ± 0.29			75.58 ± 0.55	79.17 ± 0.66		
80	10.51 ± 0.44		26.05 ± 0.34			76.29 ± 0.65	78.90 ± 0.77		
85	10.38 ± 0.51		25.11 ± 0.39				78.68 ± 0.89		
90	10.23 ± 0.59		24.12 ± 0.46				78.50 ± 1.00		
95	10.07 ± 0.67		23.07 ± 0.52						
100	9.90 ± 0.77		21.97 ± 0.60						

Humidité et indices qualitatifs (Comfort indices)

L'influence des conditions du milieu environnant sur notre bien-être est bien connue: en effet, la plupart des personnes supportent mal ou pas du tout certaines valeurs de température, d'humidité et de vitesse de l'air particulières. S'il est facile de quantifier la relation entre la mesure de chaque variable séparément et son effet sur l'homme, il est beaucoup plus compliqué d'établir leur effet si elles sont combinées.

Pour cette raison on a introduit différents systèmes d'évaluation conduisant à la formulation d'indices qualitatifs climatiques (**Comfort Indices**).

Les deux indices fournis par DO9847 sont le **Discomfort Index** et le **Net Index**. Le premier dépend uniquement de la température et de l'humidité relative tandis que le deuxième tient également compte de la vitesse de l'air.

Les deux indices peuvent être visualisés si une sonde combinée de température/humidité (par exemple la sonde HP472AC) est reliée à l'instrument. Le Discomfort Index et le Net Index sont compris dans le groupe de variables identifiées par le numéro 3: A3, B3 ou C3 selon si la sonde est reliée respectivement à l'entrée A, B ou C. A la page 37 nous reportons un exemple de réglage de l'instrument qui illustre comment visualiser le Net Index à l'écran.

Comme l'indique la définition reportée ci-après, le Net Index considère en plus la vitesse de l'air. Si une sonde anémométrique omnidirectionnelle à fil chaud (modèle AP471 S2) est également reliée à l'instrument, la mesure de vitesse relevée sera utilisée pour calculer l'indice. Si la sonde n'est pas présente, la vitesse d'air sera réglée sur zéro et ne jouera aucun rôle.

Discomfort index DI

Il correspond à la formule suivante:

$$DI = 0.81 \bullet T + \frac{H}{100} \bullet (0.99 \bullet T - 14.3) + 46.3$$

avec T = température en °C et
H = humidité relative en %.

En fonction de la valeur fournie par l'indice DI, les conditions climatiques peuvent être définies de bonnes à très mauvaises ou même insupportables:

Bonne	Assez bonne	Mauvaise	Très mauvaise	Insupportable
68	70	75	80	86

Net index NI

Il correspond à la formule suivante:

$$NI = 37 - \frac{37 - T}{0.68 - 0.0014 \bullet H + \frac{1}{1.76 + 1.4 \bullet v^{0.75}}} - 0.29 \bullet \left(1 - \frac{H}{100}\right)$$

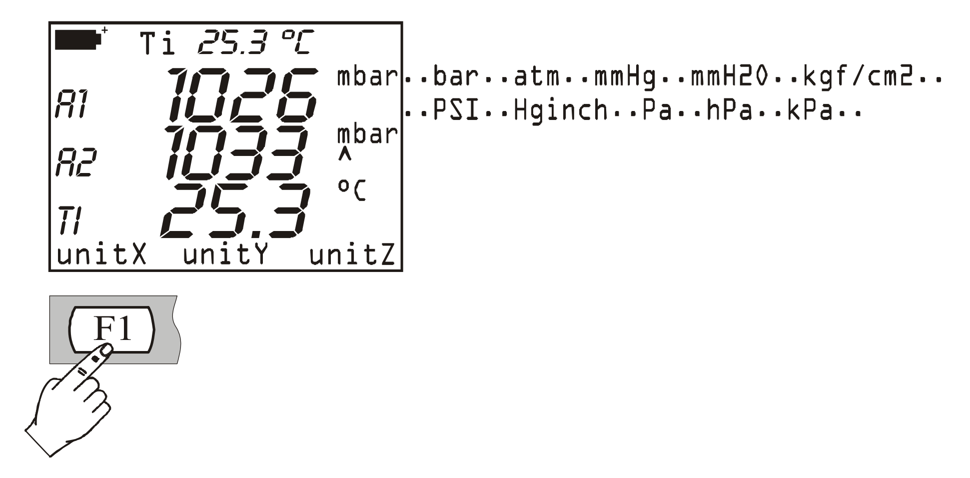
avec T = température en °C,
H = humidité relative en % et
v = vitesse de l'air en m/s.

NI fournit ce qu'on appelle la "température apparente": en présence de conditions climatiques optimales, le Net Index se rapproche de la température T exprimée en degrés Celsius. Au fur et à mesure que l'on s'éloigne des conditions optimales, la masse d'humidité et la vitesse d'air deviennent toujours plus évidentes. Le Net Index fournit donc une température apparente qui reproduit les sensations typiques de l'homme et peut s'éloigner de beaucoup de la valeur de la température seule:

- dans un climat chaud, NI augmente au fur et à mesure que la température et/ou l'humidité augmentent mais diminue si le vent augmente
- dans un climat froid, NI diminue avec la température et au fur et à mesure que l'humidité et le vent augmentent.

MODULE ÉLECTRONIQUE PP471 POUR LA MESURE DE LA PRESSION

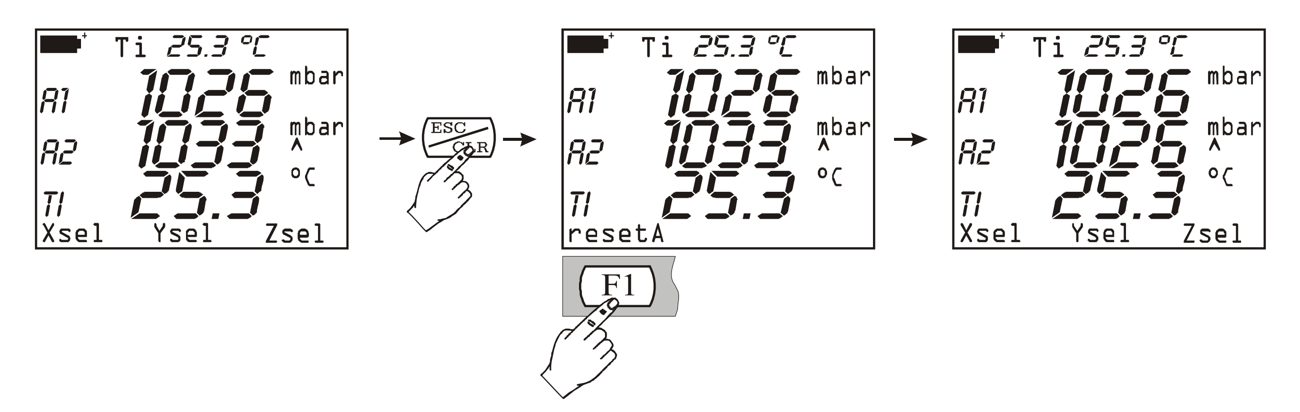
Le module électronique PP471 est l'interface entre l'instrument et les sondes de pression Delta Ohm de la série TP704 et TP705. Lors de la mise en marche l'instrument reconnaît automatiquement le module PP471 par contre le type (absolu, relatif ou différentiel) et la valeur du fond d'échelle de la sonde sont reconnus même si l'instrument est allumé: s'il n'y a aucune fonction de logging ou enregistrement en cours, on peut changer la sonde branchée au module sans éteindre et rallumer le DO9847.
Le module mesure deux valeurs indiquées respectivement avec le numéro 1 et 2 :
1 (A1, B1 ou C1) la valeur instantanée de la pression et
2 (A2, B2 ou C2) la valeur crête représentée avec le symbole ^.
La touche <9/UNIT> relève l'unité de mesure de la valeur instantanée et la valeur crête. Les unités de mesure suivantes sont disponibles:
Pa, hPa, kPa, mbar, bar, atm, mmHg, mmH_2O, kgf/cm^2 , PSI, inchHg .



Il faut utiliser le facteur multiplicatif pour quelques unités de mesure : le symbole « +3 » comme apogée indique que la valeur affichée sur l'écran doit être multipliée par 1000.

Commande de Reset

Pour effacer la valeur crête, appuyer sur la touche ESC/CLR. Dans la barre de commandes apparaît le message resetA, resetB ou resetC selon le canal où le module a été branché. En appuyant la fonction correspondante F1, F2 ou F3, la valeur du pic sera fait coïncider à la valeur instantanée.

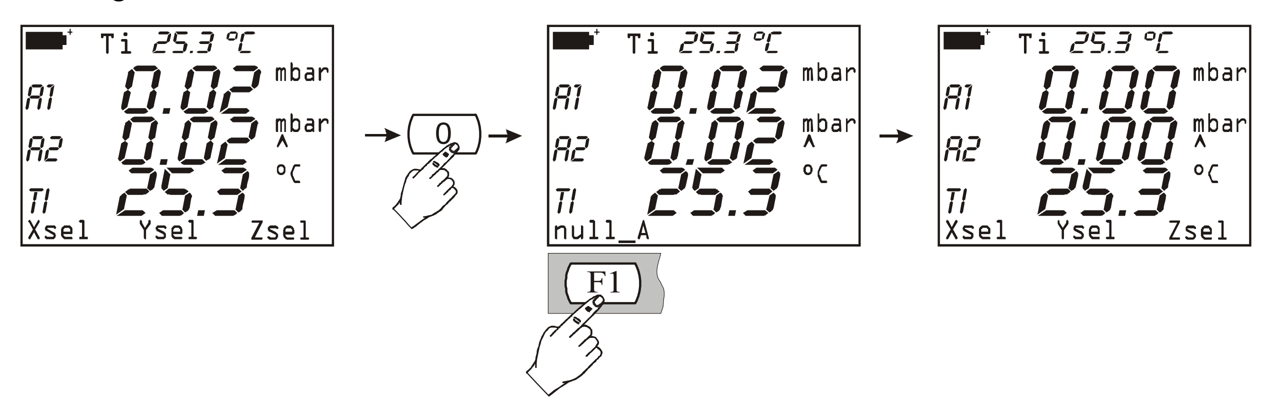


Durant la fonction logging, quand l'intervalle d'échantillonnage est inférieur à 60 secondes, la valeur crête n'est pas remise à zéro: par conséquent, c'est la crête la plus élevée depuis le début de l'acquisition qui est acquise. Par contre, pour tout intervalle égal ou supérieur à 60 secondes, la crête est remise à zéro après chaque acquisition. La valeur crête enregistrée se réfère donc uniquement à un seul intervalle entre les deux acquisitions successives. Deux différentes modalités de

fonctionnement ont été choisies pour cette raison. Quand l'intervalle d'échantillonnage est court, l'ensemble des mesures de pression reproduit de manière assez fidèle l'évolution de la pression dans le temps. En cas de longs intervalles, connaître la pression de chaque intervalle et de la crête absolue, ne constitue pas une information suffisamment précise: connaître chaque crête entre deux échantillonnages successifs, fournit une information supplémentaire sur la variation de pression dans le temps.

Commande de zérotage

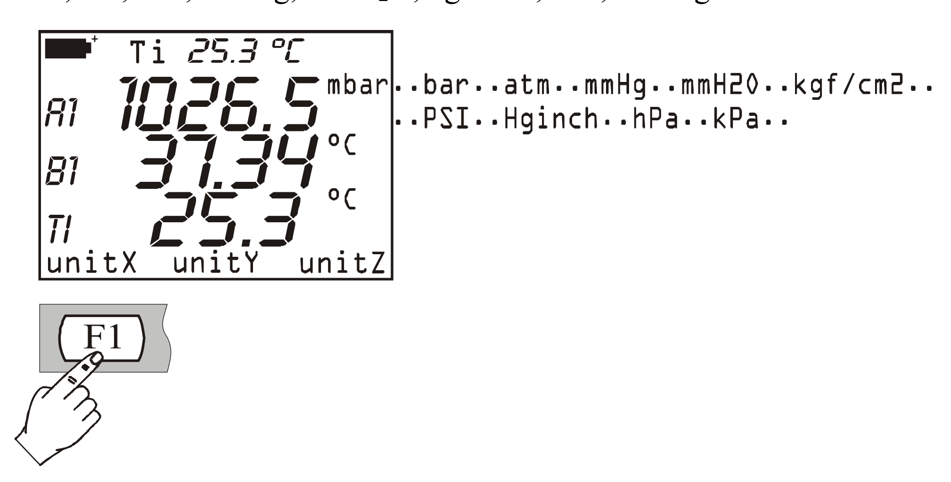
On peut avoir une petite différence entre les deux entrées des sondes différentielles, donc l'instrument n'affiche pas la valeur de zéro, bien que la pression appliquée dans les deux entrées de la sonde soit la même. Une commande de zérotage de la valeur différentielle est prévue : les entrées de la sonde doivent être ouverts ainsi ils peuvent mesurer la même pression, donc appuyer la touche du zérotage <0>.



Dans la barre de commandes apparaît le message null_A, null_B ou null_C selon l'entrée où le module est branché. Appuyer sur la touche fonction correspondant à l'entrée pour mettre à zéro la pression différentielle : la valeur instantanée et la valeur du pic correspondante sont mis à zéro.

MODULE ÉLECTRONIQUE PP472 POUR LA MESURE DE LA PRESSION BAROMETRIQUE

Le module électronique PP472 mesure la pression barométrique dans le domaine 600.0…1100.0 hPa. La résolution est 0.1 hPa dans tout le domaine. En appuyant la touche <9/UNIT> on commute l'unité de mesure de la valeur instantanée affichée. Les unités suivantes sont disponibles :
hPa, kPa, mbar, bar, atm, mmHg, mmH_2O, kgf/cm^2 , PSI, inchHg.



Étalonnage

Le module PP472 peut être étalonné par l'utilisateur s'il possède un générateur de précision de pression. L'étalonnage est effectué dans deux points : le premier à 800.0mbar, le deuxième à 1013.0mbar.

Procédure :

1. brancher le module PP472 à une entrée du DO9847 et allumer l'instrument.
2. Entrer dans le menu avec la touche correspondante et avec la touche <5/DATACALL> choisir le commande « 5) Calibrate ». La liste des modules branchés à l'instrument sera affichée. Choisir l'entré où le module PP472 est branché.
3. Voilà le premier affichage :

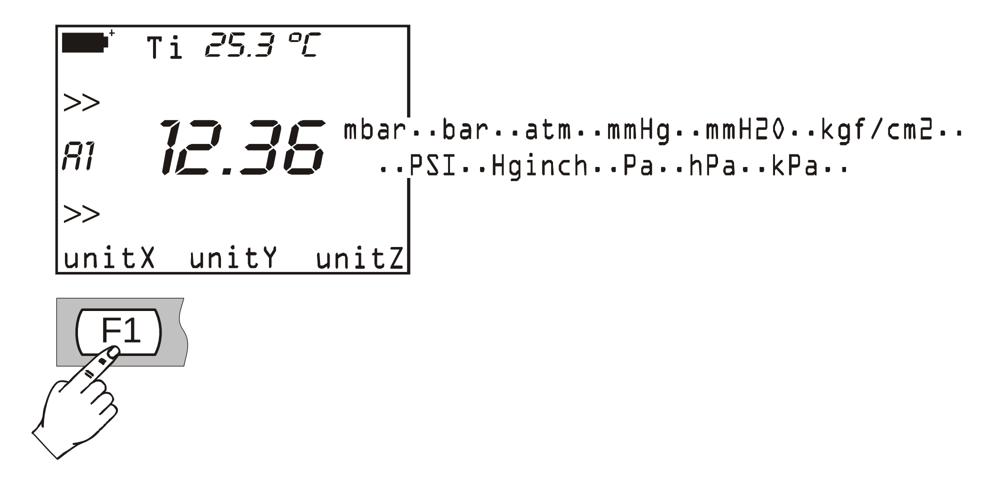
```
Set 800.0 mbar
1) Keep & Proceed
<ENTER> = update
<ESC> = abandon
Up/Down vary setpoint
800.0 mbar
```

   Fournir une pression de 800.0mbar à l'entrée du module. La ligne en bas affiche la valeur mesurée par l'instrument. Le set point peut être modifié avec les flèches *Haut et* Bas et l'ajuster selon la valeur de pression effectivement mesurée. Mettre à jour la valeur en appuyant la touche <ENTER> et confirmer en appuyant la touche <1/MATH>.

4. 1013.0 mbar c'est le deuxième point d'étalonnage. En cas de besoin, modifier la valeur du set point avec les flèches *Haut et* Bas pour l'ajuster selon la valeur de la pression effectivement mesurée. Mettre à jour la valeur avec la touche <ENTER> et confirmer en appuyant la touche <1/MATH>. L'étalonnage est terminé.

MODULE ÉLECTRONIQUE PP473 POUR LA MESURE DE LA PRESSION DIFFÉRENTIELLE

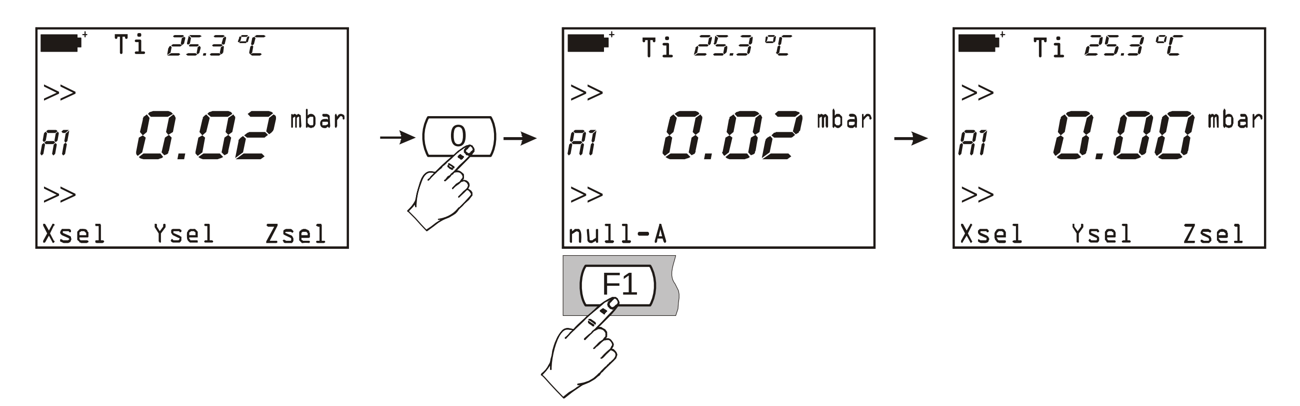
Les modules électroniques PP473 S1, S2, …, S8 mesurent des pressions différentielles avec fond d'échelle de 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 et 2000 mbar.
Les modules fournissent la valeur instantanée de la pression en correspondance de la variable 1 (A1, B1 ou C1 suivant l'entrée à laquelle le module est connecté).
La touche <9/UNIT> permet de changer l'unité de mesure de la valeur instantanée. Les unités de mesure suivantes sont disponibles:
Pa, hPa, kPa, mbar, bar, atm, mmHg, mmH_2O, kgf/cm^2, PSI, inchHg.



Pour certaines unités de mesure il est nécessaire de recourir à la multiplication: le symbole "+3" comme puissance indique que la valeur affichée à l'écran doit être multipliée par 1000.

Commande de zéro

Dans les sondes différentielles il peut y avoir une petite différence entre les deux entrées. Pour cette raison, l'instrument n'indiquera pas la valeur zéro même si la pression appliquée aux deux entrées de la sonde est la même. A cet effet, une commande de remise à zéro de la valeur différentielle est prévue: il faut laisser les entrées de la sonde ouvertes pour leur permettre de relever la pression et appuyer ensuite sur la touche de remise à zéro <0>.



Les messages null_A, null_B ou null_C apparaîtront dans la barre de commandes en fonction de l'entrée à laquelle le module est connecté. Appuyer sur la touche fonction correspondante pour remettre à zéro la pression différentielle: la valeur instantanée sera remise à zéro.

AP471…, AP472… ET AP473…
SONDES POUR LE MESURAGE DE LA VITESSE D'AIR COMPLETES DE MODULE SICRAM

Les sondes de la série AP471, AP472 et AP473 peuvent être connectées à l'instrument multifonction DO9847 et mesurer la vitesse et le débit d'un flux d'air incident. Certaines mesurent même la température de l'air. Le principe de mesure utilisé est celui du fil chaud pour la série AP471, de la ventouse pour la série AP472 et du tube de Pitot pour la série AP473. Les sondes de la série AP471 et AP472 sont dotées de tige télescopique extensible qui facilite les mesurages dans les zones difficilement accessibles (par exemple les bouches d'aération).
Les applications typiques sont le contrôle de la vitesse et du débit d'air dans les installations de conditionnement, de chauffage et de refroidissement, la définition du confort ambiant, etc.
Les sondes à fil chaud sont normalement utilisées pour les mesurages précis avec vitesse d'air moyenne/basse (jusqu'à 10 m/s), les sondes à hélice pour vitesse de 5 à 40m/s, la sonde à tube de Pitot étant indispensable pour toute vitesse de l'air supérieure à 40m/s.
Il faut en outre considérer la température du fluide à mesurer: les sondes à fil chaud mesurent les flux avec température maximum de 80°C, les ventouses mesurent les flux d'air jusqu'à 140°C; le tube de Pitot mesure la vitesse des flux d'air avec des températures jusqu'à 600°C suivant les modèles.

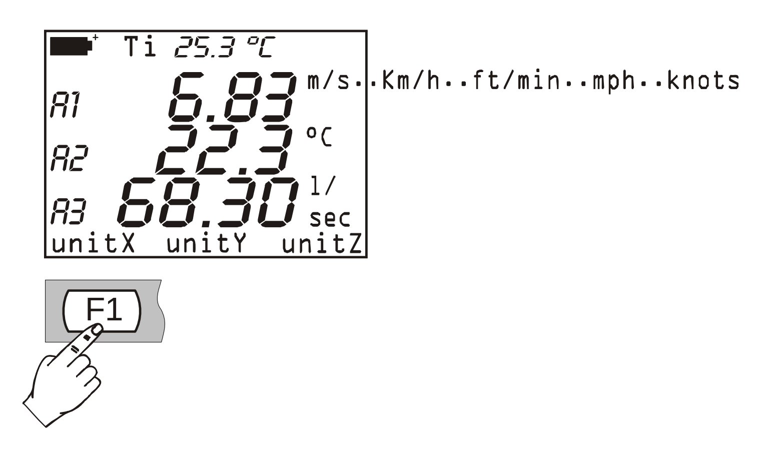
Les mesures fournies par les sondes sont:

- la vitesse d'air (variable identifiée par le numéro 1 c'est à dire A1, B1 ou C1),
- la température de l'air (variable identifiée par le numéro 2 c'est à dire A2, B2 ou C2),
- le débit (variable identifiée par le numéro 3 c'est à dire A3, B3 ou C3).

Les sondes série AP471, AP472 et AP473 fournissent en même temps trois mesures différentes (vitesse, température et débit de l'air). Pour pourvoir afficher à l'écran les trois mesures en même temps, aucune autre sonde ne doit être connectée à l'instrument.
Insérer le connecteur avec le module SICRAM à l'une des entrées (par exemple A) puis allumer l'instrument. Si l'indication qu'une variation a été relevée aux entrées est affichée, veuillez attendre quelques instants. L'instrument s'éteindra et se rallumera tout de suite après en indiquant les 3 mesures: A1 (vitesse), A2 (température) et A3 (débit). Si la sonde n'est pas prédisposée pour indiquer la température, seules les variables A1 (vitesse) et A3 (débit) apparaîtront.

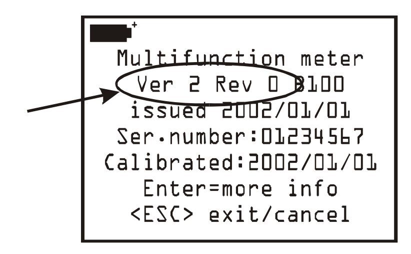
La touche <9/UNIT> permet de changer les unités de mesure de la valeur instantanée visualisée. Les unités suivantes sont disponibles:

- pour la vitesse de l'air: m/s, km/h, pied/min, mph, knots (noeuds);
- pour la température de l'air: °C, °F et °K;
- pour le débit: l/s, m^3/s, m^3/min, pi^3/s, pi^3/min.



Note sur la version du DO9847

Les sondes série AP471, AP472 et AP473 connectées à DO9847, fonctionnent avec les versions du microprogramme à partir de 2.0 et suivantes. Les versions précédentes ne supportent pas ces sondes. Pour vérifier la version de votre microprogramme il suffit d'ouvrir la rubrique INFO à partir du menu: la version 2.0 est indiquée comme VER 2 REV 0.



Les versions du microprogramme qui précèdent 2.0 peuvent être mises à jour directement par notre Maison.

Mesure du débit

Pour mesurer le débit d'air il faut connaître la surface du conduit ou de la bouche perpendiculaire au flux. Dans le menu du DO9847 (à partir de la version 2.0) une rubrique spécifique, à savoir "1) Area calculations", à partir du sous-menu "7) Utility", permet de régler ce paramètre.
Consulter la description détaillée de la fonction à la page 26.

Note: étant donné que le réglage d'une seule surface est prévu **veillez à n'utiliser qu'une seule sonde anémométrique à la fois dans les mesures de débit**. Pour le mesurage de la vitesse d'air, il n'y a par contre aucune restriction quant à l'utilisation simultanée de plusieurs sondes anémométriques ou d'autres types de sondes.

Remarques sur le fonctionnement

En remuant la sonde à l'intérieur du flux, la vitesse et le débit peuvent varier aussi bien dans l'espace (d'un point à un autre) que dans le temps (au même point mais à des moments successifs). Ceci se vérifie d'autant plus lorsque la surface en jeu est ample ou lorsqu'il y a des turbulences devant une grille ou un diffuseur. Le DO9847 fournit quelques solutions pour obtenir une mesure correcte même en présence de ces perturbations.

1) Moyenne spatiale (fonction de Record)

Il est toujours recommandé de relever plusieurs mesures sur des points différents et de considérer, comme donnée valable, la valeur moyenne. Grâce à la fonction *Record,* le DO9847 est à même d'acquérir plusieurs mesures et de fournir à la fin les valeurs maximum, moyenne et minimum.

La touche <6/RCD> permet d'activer la fonction Record. La touche fonction <F3> permet de remettre à zéro d'éventuelles mesures précédentes, il suffit ensuite de positionner la sonde au premier point à relever et d'appuyer sur la touche fonction F2 M(n=00) pour acquérir le premier point. Répéter la même opération pour tous les autres points à relever en appuyant chaque fois sur la touche fonction <F2>: l'indicateur M(n=…) situé au centre de la barre de commandes, indiquera le nombre d'échantillons acquis. Une fois l'acquisition terminée, appuyer sur la touche <5/DataCall>. A l'aide des touches fonction F1, F2 et F3 il sera possible de lire respectivement les valeurs min, max et moyenne des trois grandeurs: vitesse, température et débit.

En général plus le nombre de mesures acquises est élevé, plus le résultat obtenu est précis.

2) Moyenne mobile

La fonction Record fournit une moyenne spatiale des valeurs acquises qui compense les différences de vitesse entre un point et l'autre de la section du canal. Il existe aussi une autre cause d'erreur due aux variations du flux dans le temps. En effet, le flux n'étant pas constant il augmente ou diminue dans un même point. Pour compenser cette seconde cause d'instabilité, il est possible de calculer une moyenne mobile temporelle des dernières mesures **n** acquises: pour n>1, la valeur affichée ne sera donc pas la seule valeur acquise mais la moyenne courante des dernières mesures **n** relevées et sans cesse mises à jour.

Pour régler la valeur "**n**", à partir du menu ouvrir la rubrique "8) Options" et sélectionner le paramètre "2) Flow averaging time": **n** peut être réglé entre 1 (aucune moyenne) et 100.

Pour d'autres détails sur cette fonction consulter le paragraphe "Flow averaging time" à la page 28.

Note: la présence de grilles ou de diffuseurs à ailettes inclinables peut entraîner des erreurs dans le mesurage du flux à cause des turbulences présentes. Ceci se vérifie parce que une partie du flux qui rencontre un obstacle (l'ailette) est ralentie tandis que le reste du flux continue à la vitesse maximum. Dans ce cas, pour effectuer un mesurage correct, il est préférable d'insérer provisoirement devant la grille, un canal d'environ le double de la longueur de la diagonale de la grille et de relever les mesures à l'extrémité de celui-ci. La surface à considérer pour calculer le débit sera celle du canal provisoire placé entre la grille et la sonde.

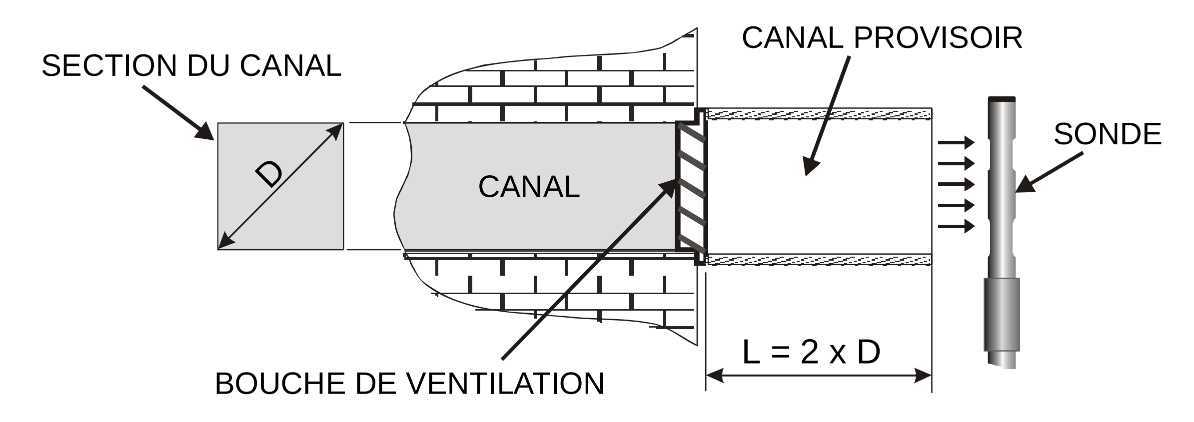
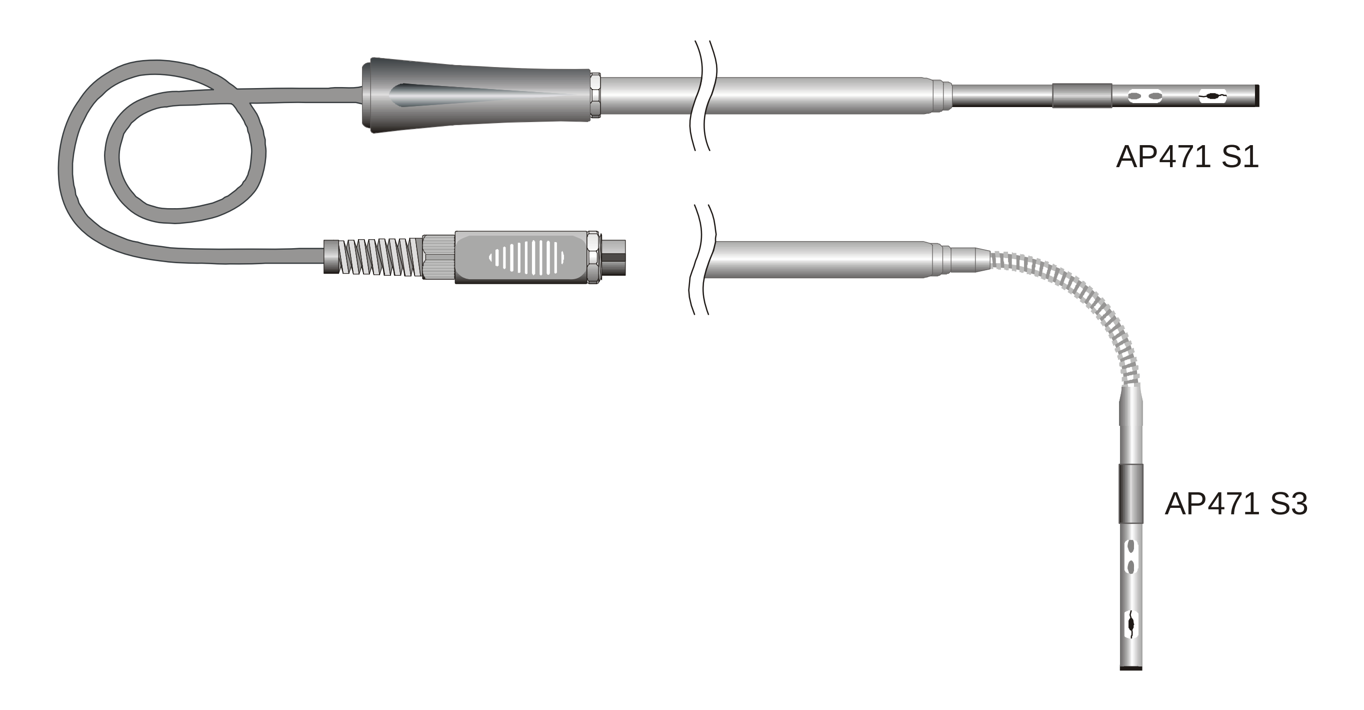


Table de conversion des unités					
	m/s	**pied/min**	**km/h**	**mph**	**knots noeuds**
1 m/s	1	196.87	3.60	2.24	1.944
1 pied/min (1 pied/minute)	0.00508	1	0.01829	0.01138	$9.874 \cdot 10^{-3}$
1 km/h	0.2778	54.69	1	0.6222	0.5399
1 mph (1 mille terrestre/heure)	0.4464	87.89	1.6071	1	0.8689
1 knots (1 noeud)	0.5144	101.27	1.852	1.151	1

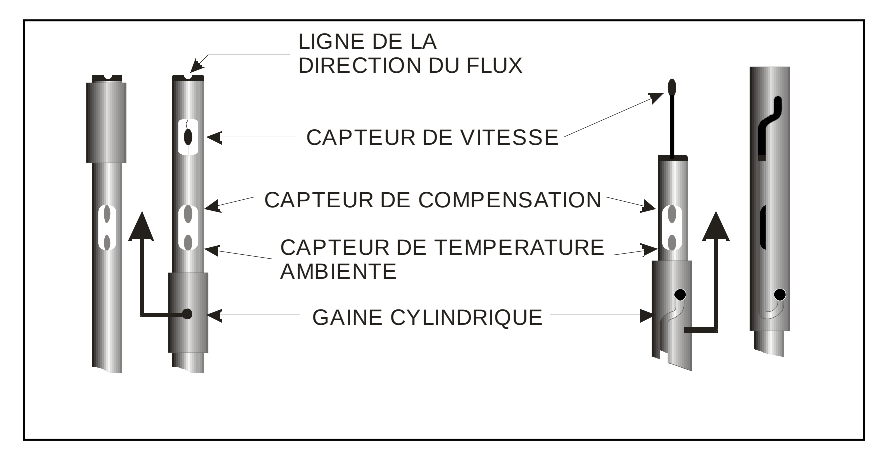
AP471 S1, AP471 S2 ET AP471 S3
SONDES POUR LA MESURE DE LA VITESSE D'AIR À FIL CHAUD COMPLETE DE MODULE SICRAM

Les sondes AP471 S1 et AP471 S3 mesurent des flux d'air incidents jusqu'à 40m/s; les sondes AP471 S2, AP471 S4 et AP471 S5, dotées d'un capteur omni-directionnel, permettent des mesures de rapidité jusqu'à 5m/s quelle que soit la direction du flux d'air incident sur la sonde. La sonde AP471 S4 est pourvue d'une base d'appui et d'une protection du capteur, la AP471 S5 est semblable à la AP471 S4 mais, à la place de la base, elle est dotée d'une perche extensible. La mesure de la vitesse de l'air est compensée en température sur la plage 0…+80°C. Les sondes AP471 S1, AP471 S2, AP471 S3 mesurent la température de l'environnement sur la plage -30°C…+110°C; les sondes AP471 S4 et AP471 S5 sur la plage 0°C…+80°C.



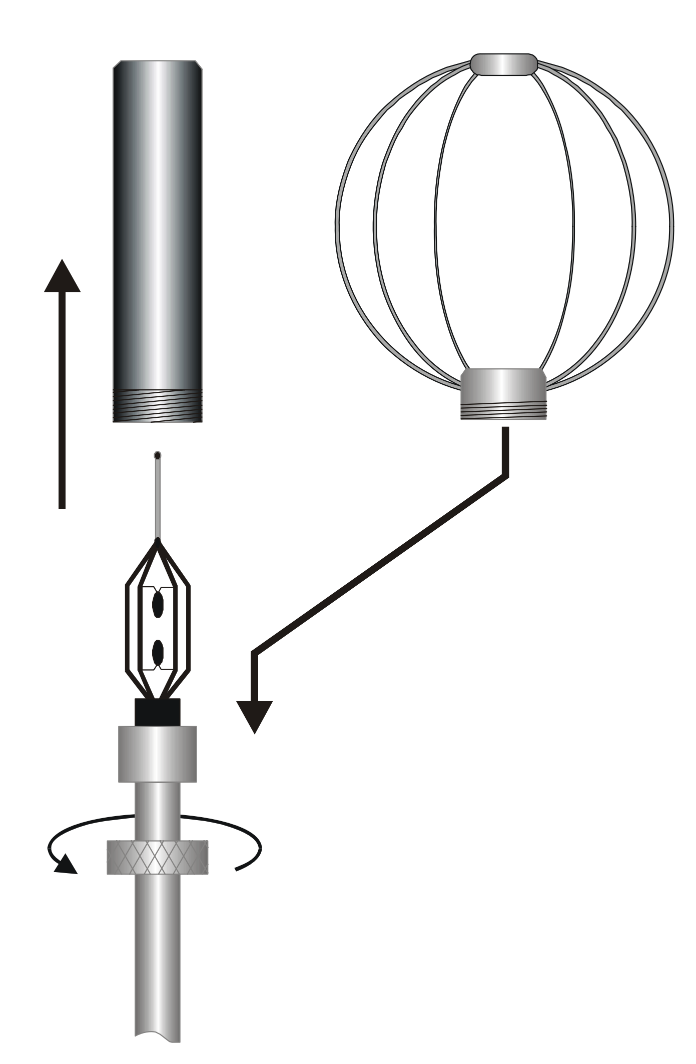
Commande de zéro

Les modules AP471S… sont étalonnés en usine et ne demandent aucun calibrage de la part de l'utilisateur.
Avant d'effectuer un mesurage il est préférable de corriger le "zéro" de la sonde. Autrement dit, en l'absence de vent, les valeurs de la vitesse et du débit fournis par la sonde à une température proche de celle du flux d'air à mesurer, doivent être égales à zéro.



Les sondes AP471 S1, S2 et S3 sont dotées d'une enveloppe cylindrique de protection en mesure de défiler le long d'une glissière. L'enveloppe a deux positions de fin de course qui le bloquent dans la condition de mesure (tout en bas) ou de repos (tout en haut). Pour réduire l'encombrement quand elle n'est pas utilisée, la AP471 S4 et la AP471 S5 sont fournies avec un cylindre de protection à visser sur la tête de la sonde.

Procéder comme suit: faire glisser la gaine cylindrique vers le haut jusqu'à fermer complètement la fenêtre du capteur de vitesse située à l'extrémité de la sonde. Pour les sondes AP471 S4 et S5 fermer la tête avec le cylindre de protection.

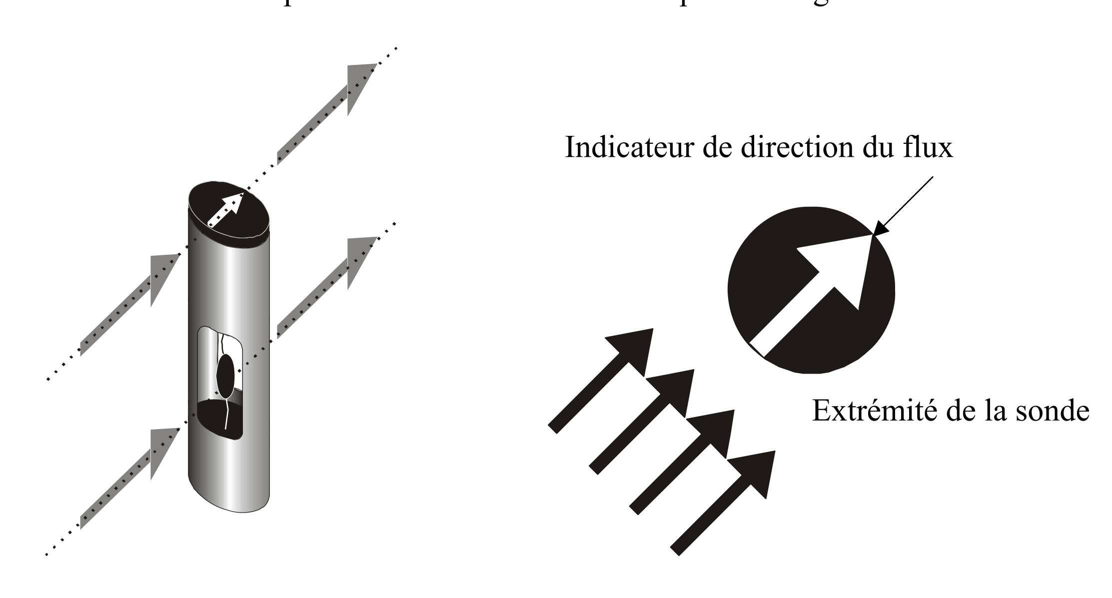


Placer la tête de la sonde dans le flux d'air à mesurer et appuyer sur la touche de remise à zéro <0>. Dans la barre de commandes les messages null_A, null_B ou null_C, en fonction de l'entrée à laquelle le module est connecté, apparaîtront. Appuyer sur la touche fonction correspondante pour remettre à zéro la mesure: toute erreur éventuelle (dérives) sur les valeurs instantanées de la vitesse et du débit sera annulée.

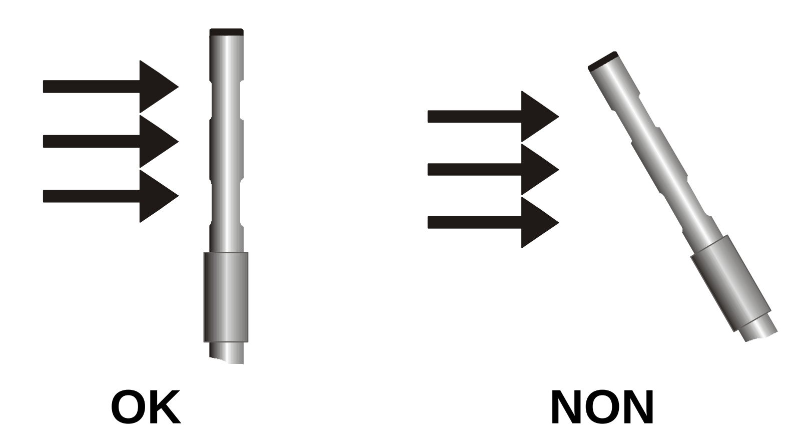
Fonctionnement

Pour réduire au minimum l'usure des piles, lors de la mise en marche de l'instrument, les indications de vitesse et débit d'air sont en stand-by et le message "*Probe STD_BY! <ENTER> to toggle*" est affiché à l'écran. Pour alimenter le capteur de vitesse appuyer sur la touche <ENTER>. Même durant le fonctionnement normal, la pression de la touche <ENTER> interrompt ou relance la mesure alternativement. Allonger la tige télescopique de la longueur nécessaire en veillant à ce que le câble puisse glisser librement et sans effort à l'intérieur de la poignée. Recouvrir le capteur de vitesse et remettre à zéro la mesure en suivant les explications du paragraphe précédent.

Découvrir le capteur et introduire la sonde dans le flux d'air à mesurer en maintenant la ligne présente à l'extrémité de la sonde parallèle au flux comme l'indiquent les figures suivantes.



La sonde doit être maintenue perpendiculaire au flux et ne doit pas être inclinée:



Procéder au mesurage en suivant les indications fournies dans les premiers paragraphes de ce chapitre.

Soin et manutention des sondes



Le capteur de vitesse des sondes AP471 S1, AP471 S2 et AP471 S3 est surchauffé. **La présence de vapeurs ou de gaz pourrait provoquer un incendie ou une explosion. Ne pas utiliser le capteur en présence de gaz inflammables. Assurez-vous que, dans les locaux où s'effectuent les mesurages, il n'y ait aucune fugue de gaz ni de vapeurs de produits explosifs.**

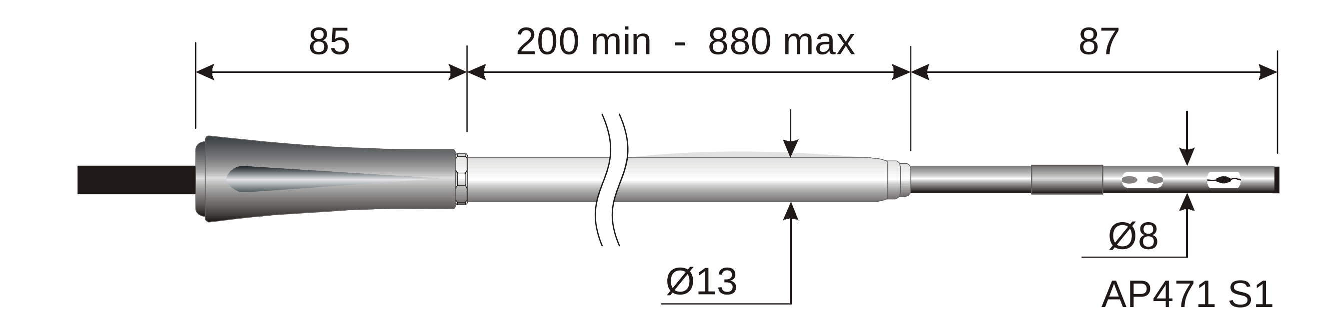
La sonde est très délicate et doit être manipulée avec un soin extrême. Même un simple choc, surtout avec les sondes omni-directionnelles qui ont le capteur découvert, peut rendre la sonde inutilisable. Une fois la mesure terminée, le capteur situé sur la tête de la sonde doit être protégé avec l'enveloppe métallique ou avec le cylindre fileté en dotation. Pendant l'emploi, les sondes omni-directionnelles AP471 S4 et AP471 S5 doivent être protégées avec la grille métallique prévue à cet effet. Pour le transport, le capteur doit être fermé dans le cylindre de protection prévu à cet effet, en le vissant sur la partie terminale de la sonde.

Ne pas toucher les capteurs avec les doigts. Pour le nettoyage de la sonde utiliser uniquement de l'alcool.

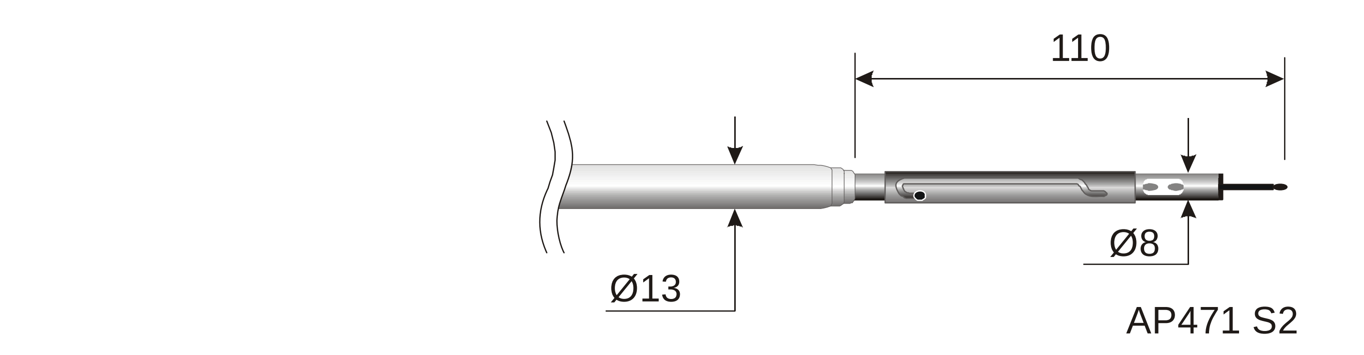
Ne pas toucher les capteurs avec les mains.

Pour le nettoyage des capteurs utiliser de l'alcool uniquement.

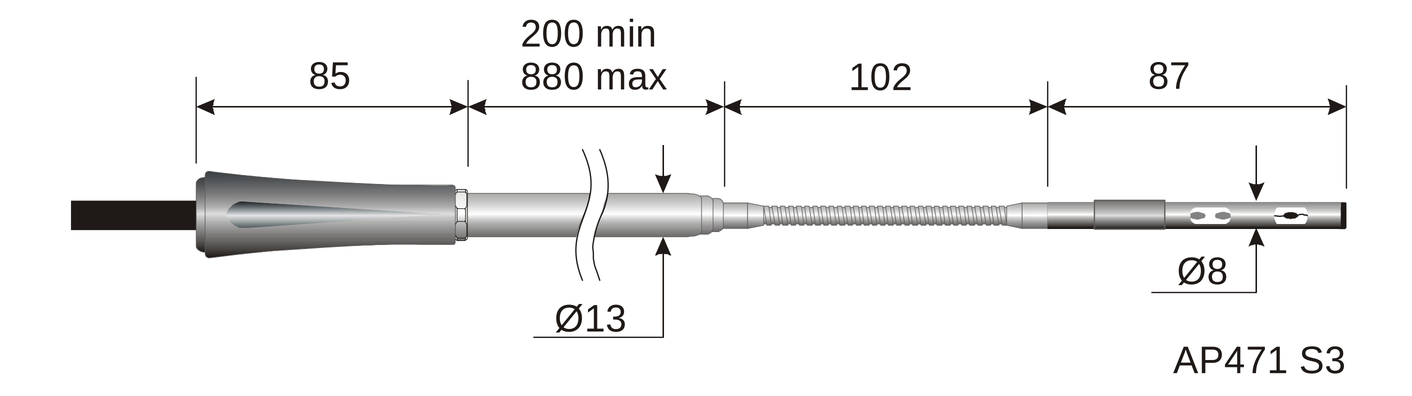
Dimensions



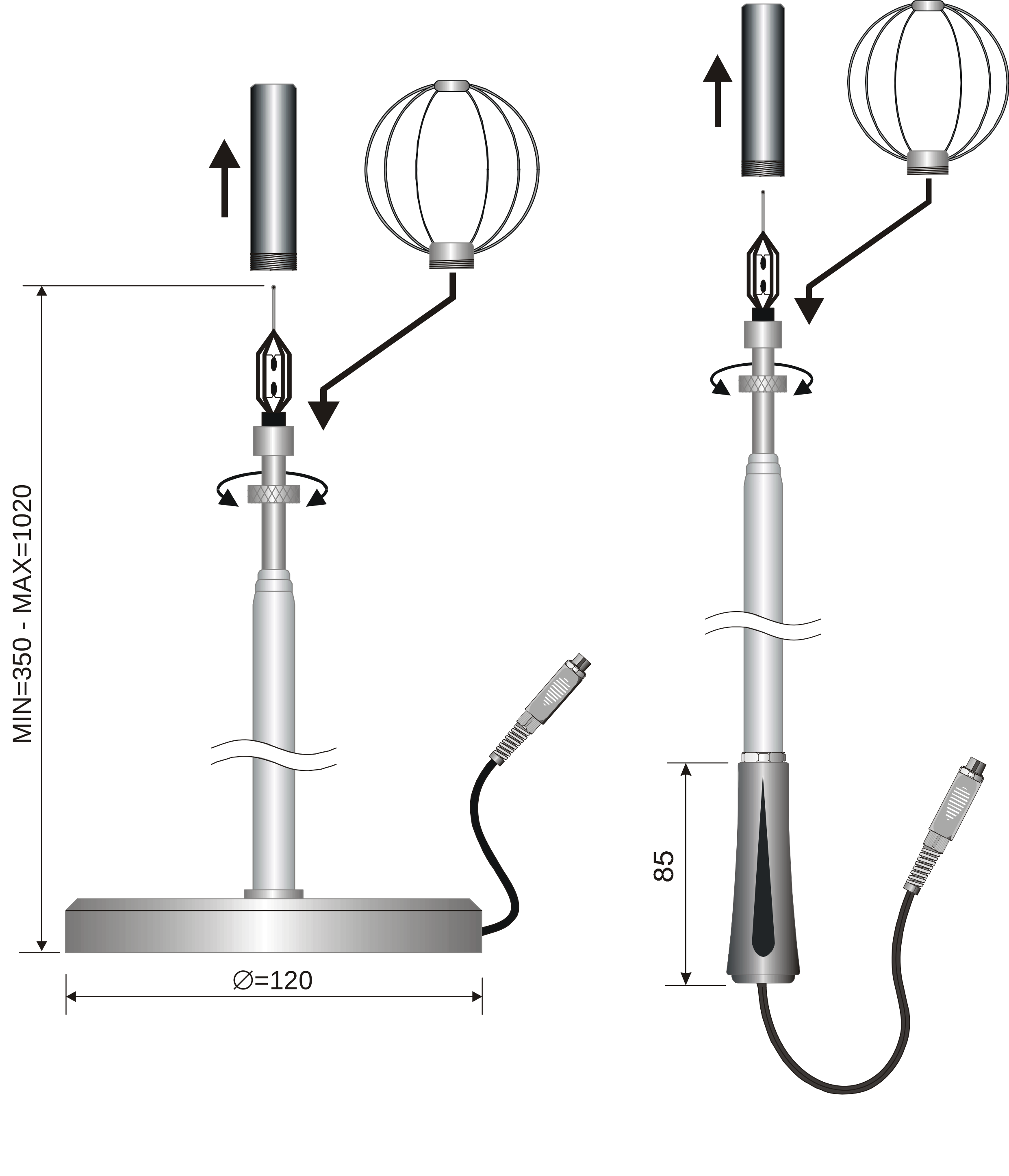
85
200 min - 880 max
87
Ø13
Ø8
AP471 S1



110
Ø13
Ø8
AP471 S2



85
200 min
880 max
102
87
Ø13
Ø8
AP471 S3



AP471 S4

AP471 S5

Spécifications

	AP471 S1 - AP471 S3	**AP471 S2**	**AP471 S4** **AP471 S5**
Types de mesures	Vitesse d'air, débit calculé, température de l'air		
Type de capteur Vitesse Température	 Thermisteur NTC Thermisteur NTC	 Thermisteur NTC omnidirectif Thermisteur NTC	
Gamme de mesure Vitesse Température	 0.01…40m/s -30…+110°C	 0.01…5m/s -30…+110°C	 0…80°C
Résolution de la mesure Vitesse Température	 0.01 m/s (0…40 m/s) 0.1 km/h 1 pied/min 0.1 mph 0.1 noeud 0.1°C (-30…+110°C)	 0.01 m/s (0…5 m/s) 0.1 km/h 1 pied/min 0.1 mph 0.1 noeud 0.1°C (-30…+110°C)	
Précision de la mesure Vitesse Température	 ±0.05 m/s (0…0.99 m/s) ±0.2 m/s (1.00…9.99 m/s) ±0.6 m/s (10.00…40.00 m/s) ±0.4°C (-30…+110°C)	 ±0.02m/s (0…0.99 m/s) ±0.1m/s (1.00…5.00 m/s) ±0.4°C	 ±0.4°C
Vitesse minimum	0 m/s		
Compensation de la température de l'air	0…80°C		
Durée des piles	Approx. 20 heures @ 20 m/s avec piles alcalines	Approx. 30 heures @ 5 m/s avec piles alcalines	
Unité de mesure Vitesse Débit	 m/s – km/h – pied/min – mph – noeud l/s – m^3/s – m^3/min – pi^3/s – pi^3/min		
Section du conduit pour calculer le débit	100…100000 cm^2 0.01…10 m^2		
Calcul de la section du conduit (pour le mesurage du débit)	La surface de la section peut être attribuée: • directement (cm^2 ou $pouce^2$) • en réglant le rayon (cm ou pouce) par section circulaire • en réglant les côtés (cm ou pouce) par section rectangulaire		
Mise à jour du microprogramme DO9847	version 2.0 et suivantes		
Longueur du câble	~2m		

AP472 S1, AP472 S2 ET AP472 S4
SONDE À VENTOUSE POUR LE MESURAGE DE LA VITESSE D'AIR COMPLETE DE MODULE SICRAM

Les sondes à ventouse AP472 S1, S2 et S4 peuvent être connectées à l'instrument multifonction DO9847 et mesurer la vitesse et le débit d'un flux d'air incident. Les sondes AP472 S1 et S4 mesurent également la température grâce à un thermocouple de type K. Elles sont dotées d'une tige télescopique extensible qui facilite les mesurages dans les zones difficilement accessibles (par exemple les bouches d'aération). Les gammes de mesures de vitesse et température des sondes sont reportés dans le tableau ci-dessous:

	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Capteur de température	Diamètre (mm)
AP472 S1L	0.6…20	-25…+80	Thermocouple K	100
AP472 S1H	10…30	-25…+80	Thermocouple K	100
AP472 S2	0.25…20	-25…+80 (température de fonctionnement)	----	60
AP472 S4L	0.6…20	-25…+80 (température de fonctionnement)	----	16
AP472 S4LT (sur demande)	0.6…20	-30…+120 (*)	Thermocouple K	16
AP472 S4H	10…50	-25…+80 (température de fonctionnement)	----	16
AP472 S4HT (sur demande)	10…50	-30…+120 (*)	Thermocouple K	16

(*) La limite de température se réfère à la tête de la sonde où sont situés l'hélice et le capteur de température et non pas à la poignée, au câble et à la perche extensible qui peuvent être soumis au maximum à des températures de 80°C.

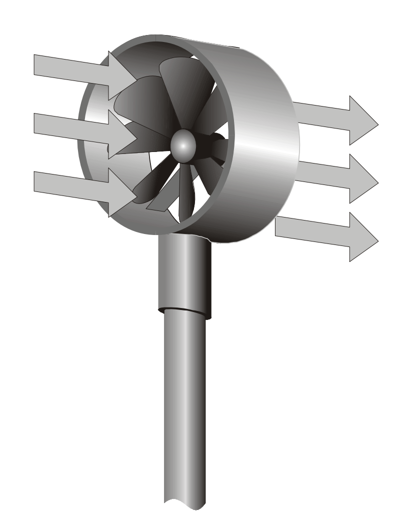
Les diamètres plus larges sont recommandés pour les mesurages des flux en présence de turbulences avec vitesse d'air de moyenne à basse (par exemple à la sortie des conduits). Les diamètres inférieurs sont indiqués là où la superficie de la sonde doit être beaucoup plus petite que la section transversale du conduit à l'intérieur duquel on effectue le mesurage, par exemple les canaux d'aération.

Calibrages

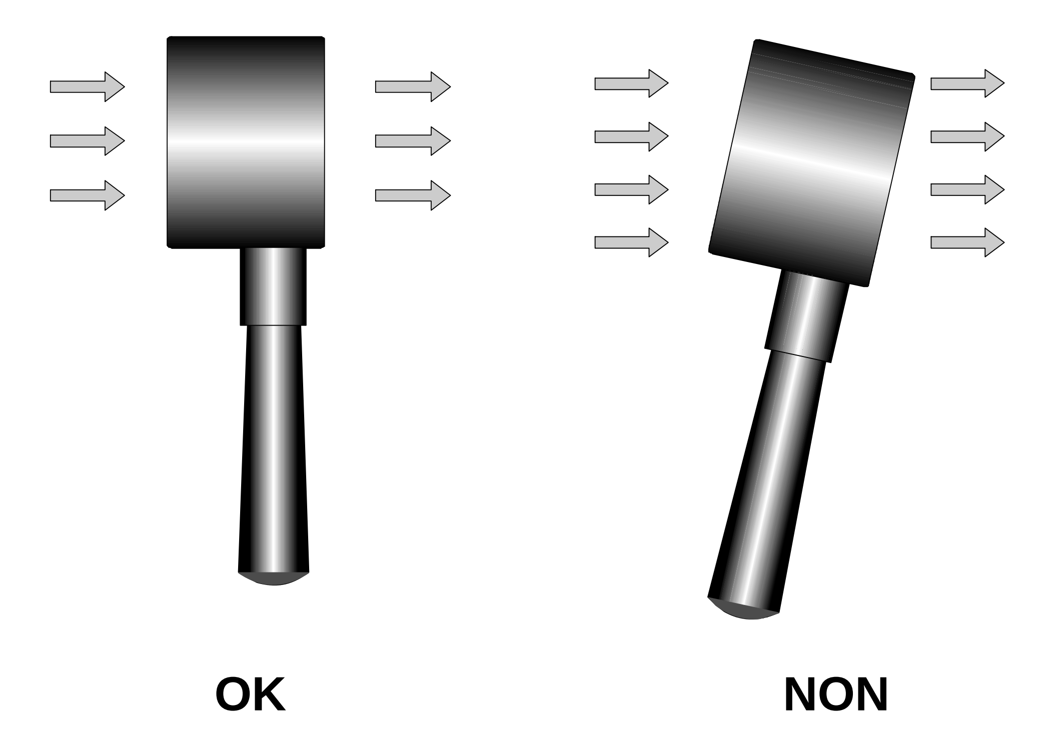
Les sondes AP472 S1, S2 et S4 sont étalonnées en usine et ne demandent aucun calibrage de la part de l'utilisateur.

Fonctionnement

Allonger la tige télescopique de la longueur nécessaire en veillant à ce que le câble puisse glisser librement et sans effort.
Introduire la sonde dans le flux d'air à mesurer en maintenant l'axe de l'hélice parallèle au flux comme l'indique la figure suivante.



La sonde doit être maintenue perpendiculaire et ne doit pas être inclinée par rapport au flux:

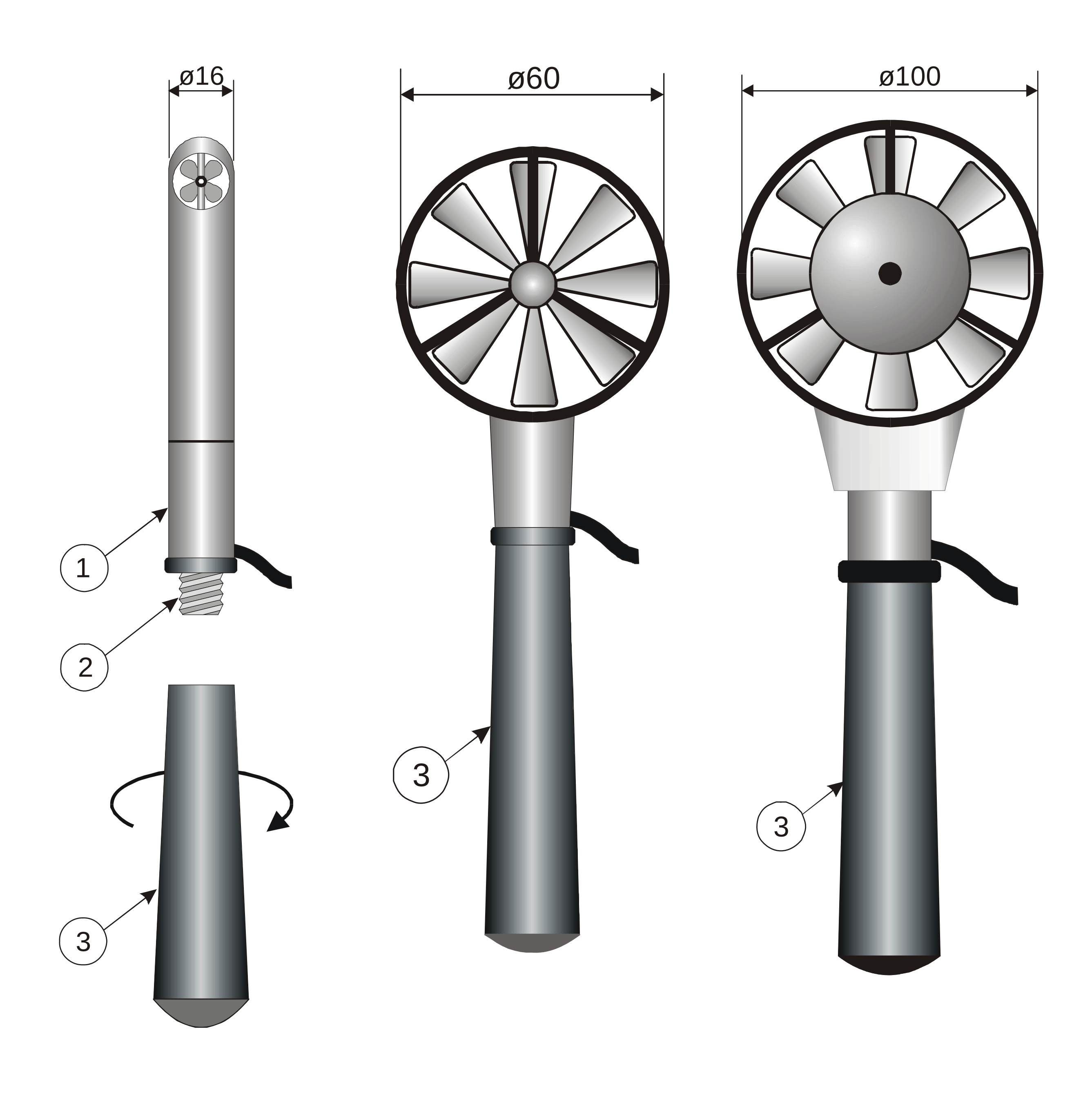


La sonde est installée correctement dans le flux d'air lorsque la valeur relevée est au maximum. Procéder avec le mesurage en suivant les indications fournies dans les premiers paragraphes de ce chapitre.

Soin et manutention des sondes

Le rendement de la sonde, notamment aux vitesses plus basses, dépend largement de la faiblesse de la friction avec laquelle l'hélice tourne autour de son axe. Afin de ne pas compromettre cette caractéristique, il est recommandé de ne pas forcer, bloquer ou tordre l'hélice avec les mains ni de l'insérer, autant que possible, dans des flux d'air qui pourraient la salir.

Dimensions



AP472 S4 **AP472 S2** **AP472 S1**

Pour monter la perche d’extension sur les sondes, dévisser la poignée (3) en tenant fermement le corps de la sonde au point (1). Visser le sommet de la perche sur la vis (2). La poignée (3) doit être vissée sur la perche d’extension.

Spécifications

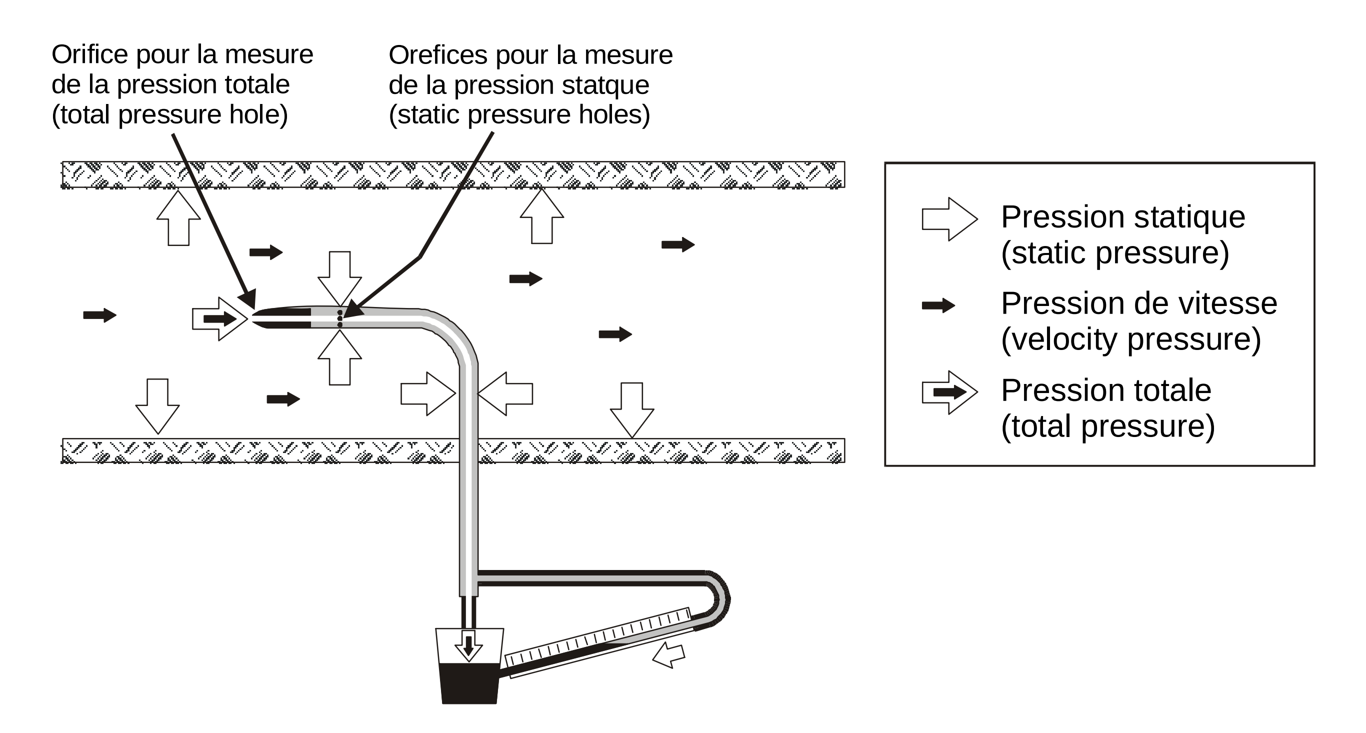
	AP472 S1…		AP472 S2	AP472 S4…			
	L	H		L	LT	H	HT
Types de mesures	Vitesse d'air, débit calculé, température de l'air		Vitesse d'air, débit calculé	Vitesse d'air, débit calculé	Vitesse d'air, débit calculé, température de l'air	Vitesse d'air, débit calculé	Vitesse d'air, débit calculé, température de l'air
Diamètre	100 mm		60 mm	16 mm			
Type de mesure							
Vitesse	Hélice		Hélice	Hélice			
Température	Tc K		----	----	Tc K	----	Tc K
Gamme de mesure							
Vitesse	0.6…20	10…30	0.25…20	0.6…20		10…50	
Température	-25…+80		-25…+80 (*)	-25...+80 (*)	-30..+120 (**)	-25...+80 (*)	-30..+120 (**)
Résolution							
Vitesse	0.01 m/s - 0.1 km/h - 1 ft/min - 0.1 mph - 0.1 knots						
Température	0.1°C		----	----	0.1°C	----	0.1°C
Précision							
Vitesse	±(0.1 m/s +1.5%f.s.)		±(0.1m/s +1.5%f.s.)	±(0.2 m/s +1.0%f.s.)			
Température	±0.1°C		----	----	±0.1°C	----	±0.1°C
Vitesse minimum	0.6m/s	10m/s	0.25m/s	0.60m/s		10m/s	
Unité de mesure							
Vitesse	m/s – km/h – pied/min – mph - knots						
Débit	l/s – m^3/s – m^3/min – pi^3/s – pi^3/min						
Section du conduit pour calculer le débit	100…100000 cm^2 0.01…10 m^2						
Calcul de la section du conduit (pour le mesurage du débit)	La surface de la section peut être attribuée: • directement (cm^2 ou $pouce^2$) • en réglant le rayon (cm ou pouce) pour section circulaire • en réglant les côtés (cm ou pouce) pour section rectangulaire						
Mise à jour du microprogramme DO9847	Version 2.0 et suivantes						
Longueur du câble	~2m						

(*) La valeur indiquée se réfère à la gamme de fonctionnement de la ventouse.
(**) La limite de température se réfère à la tête de la sonde où sont situés l'hélice et le capteur de température, non pas à la poignée, au câble et à la perche extensible qui peuvent être soumis au maximum à des températures de 80°C.

AP473 S1 … AP473 S4
SONDE À TUBE DE PITOT POUR LE MESURAGE DE LA VITESSE D’AIR COMPLETE DE MODULE SICRAM

Le tube de Pitot est une simple méthode pour le mesurage de la vitesse d’air dans les zones difficilement accessibles à d’autres instruments, telles que les bouches d’aération en présence de vitesses et de températures de l’air élevées. Comme le tube de Pitot empêche tout passage d’air, il est particulièrement indiqué en cas de mesurages dans un environnement hostile.

Principe de mesurage



La pression à l’intérieur du conduit est le résultat de trois différentes pressions:

1) La pression atmosphérique (barométrique B)
2) La pression statique Ps
3) La pression dynamique Pv due à la vitesse non nulle de l’air à l’intérieur du conduit.

La formule suivante fournit la vitesse de l’air: il est à remarquer que celle-ci est indépendante des trois pressions et de la température de l’air.

$$(1) \qquad v = 1.291 \bullet \sqrt{\left[\frac{1000}{B} \bullet \frac{T}{289} \bullet \frac{100.000}{100.000 + Ps} \bullet Pv \right]}$$

[v] = m/s
[B] = mbar
[Pv] = [Ps] = Pa
[T] = °K

Le tube de Pitot fournit la différence entre la pression présente à l’embouchure frontale et celle relevée par les orifices latéraux c’est à dire la pression dynamique Pv:

$$(Ps+Pv) - Ps = Pv$$

Si Ps est plus petit que 2500 Pa (=25mbar), la fraction $\frac{100.000}{100.000 + Ps}$ peut être ignorée car l’erreur commise est d’environ 1%.

Les modules AP473 S1 … AP473 S4

Les modules AP473 S1, …, AP473 S4 servent d'interface entre le tube de Pitot et le DO9847. N'importe quel tube de Pitot avec son thermocouple K correspondant, s'il est prévu, peut être connecté à chaque module. Dans des conditions standard de température et pression atmosphérique, le modèle S1 a un fond d'échelle de 40m/s, le modèle S2 de 55m/s, le modèle S3 de 90m/s et le modèle S4 de 130m/s.
Les modules de la série AP473 sont dotés de deux entrées de pression devant être reliées aux sorties du tube de Pitot et d'une entrée pour thermocouple de type K.
Les mesures fournies par les modules sont:

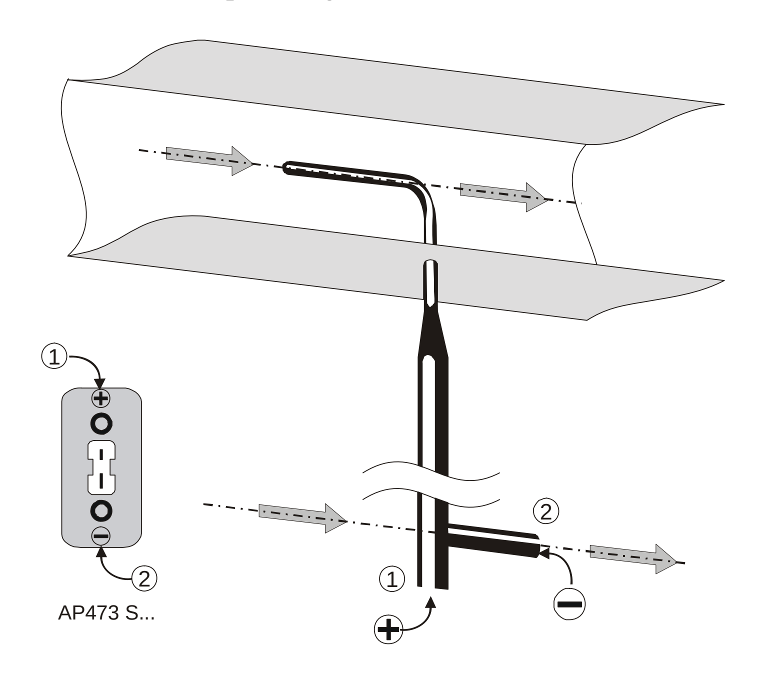
- la vitesse d'air et la pression différentielle Pv (A1, B1 ou C1)
- la température de l'air relevée par le thermocouple (A2, B2 ou C2)
- le débit (A3, B3 ou C3)

A l'aide de la touche <9/UNIT> il est possible de choisir les unités de mesure de la valeur instantanée visualisée:

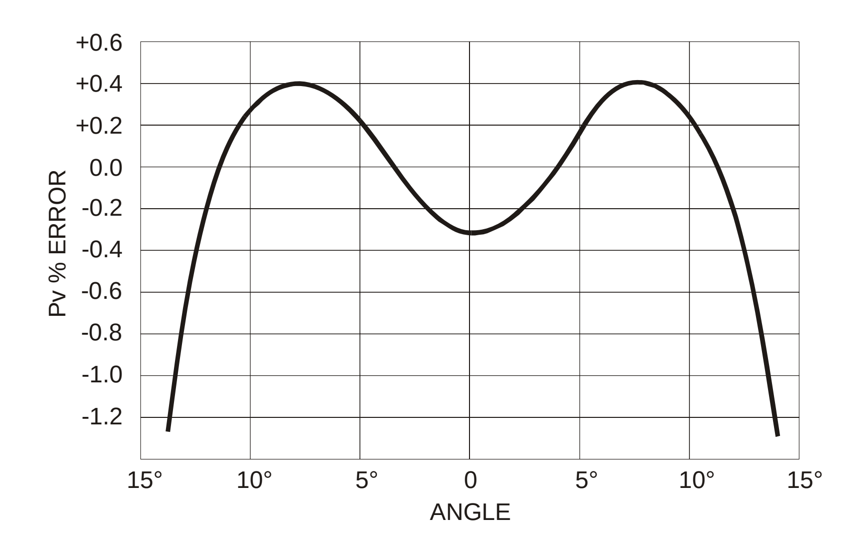
- pour la vitesse d'air: m/s, km/h, pied/min, mph, noeud
- pour la pression différentielle seule une unité de mesure: Pa est prévue
- pour la température: °C, °F ou °K
- pour le débit: l/s, m^3/s, m^3/min, pi^3/s, pi^3/min.

Fonctionnement

Insérer le connecteur du module SICRAM dans l'une des entrées de l'instrument (par exemple A); relier les sorties du tube de Pitot (pression et thermocouple) au module.
Introduire le tube de Pitot dans le flux d'air à mesurer, en maintenant la tige située à la base du tube, parallèle au flux comme l'indique la figure suivante.



Le graphique suivant reporte l'erreur commise en cas de désinstallation:



L'angle de rotation autour de l'axe vertical par rapport à la direction du flux (embardée) est reporté en abscisse, tandis que l'erreur en % sur la mesure de la pression différentielle Pv est indiquée en ordonnée. Comme on peut le voir, une différence de plus de 10° entraîne une erreur inférieure à 0.5% dans la mesure de la pression différentielle.
La fonction qui fournit la vitesse - formule (1) à la page 62 – est également influencée par la température et la pression atmosphérique. La température est fournie par le thermocouple connecté au module s'il est prévu; en alternative il est possible de sélectionner une autre source, à partir du menu à la rubrique "8-1) Comp.Temp select" (voir à la page 27).
Il en va de même pour la pression atmosphérique: un module qui mesure la pression atmosphérique (PP472) connecté à l'une des entrées, peut être choisi comme paramètre pour calculer la vitesse ou bien il est possible de taper directement la valeur de pression en mbar (veuillez voir la description au point "8-3) Comp Atm. Pressure" du menu à la page 29).

Dimensions des tubes de Pitot

	T1-…	T2-…	T3-…	T4-…
Diamètre d (mm)	3	5	8	10
Longueur pointe t (mm)	33	55	88	135
Longueur L (mm)	300	400 600	500 800	500 800 1000
Code de commande (*)	T1-300	T2-400 T2-600	T3-500 T3-800 T3-800TC	T4-500 T4-800 T4-800TC T4-1000 T4-1000TC

(*) TC = Tubes de Pitot avec thermocouple K

Spécifications

	AP473 S1	AP473 S2	AP473 S3	AP473 S4
Types de mesures	Vitesse d'air, débit calculé, pression différentielle, température de l'air			
Gamme de mesure				
Pression différentielle	10 mbar	20mbar	50mbar	100mbar
Vitesse (*)	2 … 40m/s	2 … 55m/s	2 … 90m/s	2 … 130m/s
Température	-200…+600°C	-200…+600°C	-200…+600°C	-200…+600°C
Résolution				
Vitesse	0.1 m/s - 1 km/h - 1 pied/min - 1 mph - 1 noeud			
Température	0.1°C			
Précision				
Vitesse	±0.4%f.s. de pression		±0.25%f.s. de pression	
Température	±0.1°C		±0.1°C	
Vitesse minimum	2m/s			
Compensation de la température de l'air	-200…+600°C (si un thermocouple K est connecté au module)			
Unité de mesure				
Vitesse	m/s – km/h – pied/min – mph - noeud			
Débit	l/s – m^3/s – m^3/min – pi^3/s – pi^3/min			
Section du conduit pour calculer le débit	100…100000 cm^2 0.01…10 m^2			
Calcul de la section du conduit (pour le mesurage du débit)	La surface de la section peut être attribuée: • directement (cm^2 ou $pouce^2$) • en réglant le rayon (cm ou pouce) par section circulaire • en réglant les côtés (cm ou pouce) par section rectangulaire			
Mise à jour du microprogramme DO9847	Version 2.0 et suivantes			

(*) A 20°C, 1013mbar et Ps négligeable.

MODULE ÉLECTRONIQUE VP472 POUR PYRANOMÈTRES ET ALBÉDOMÈTRES

Le module électronique VP472 permet de connecter des pyranomètres et des albédomètres au DO9847. Le signal généré par la thermopile et relevé par le module VP472 peut être exprimé soit comme une tension en mV soit comme une radiation globale en W/m^2. Après avoir inséré le module à l'entrée A, B ou C de DO9847, la variable identifiée par le numéro 1 (A1, B1 ou C1) fournit:

1. la tension de sortie de la thermopile relevant la lumière incidente (en mV) dans le pyranomètre,
2. le rayonnement global incident (en W/m^2) dans le pyranomètre à anneau,
3. le rayonnement net qui indique la différence entre le rayonnement global incident et le rayonnement global réfléchi (en W/m^2) dans l'albédomètre.

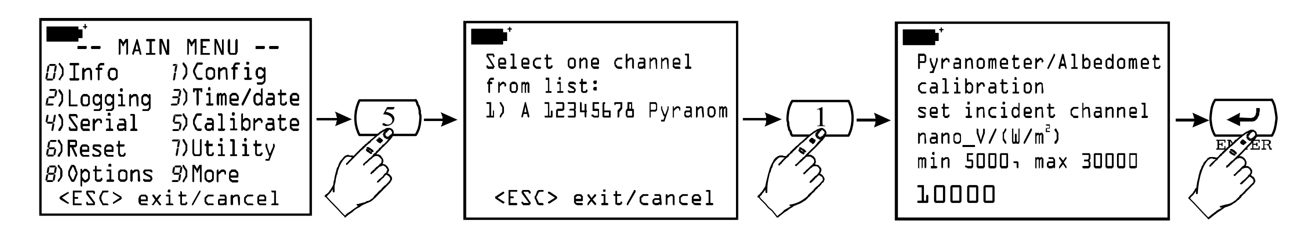
La variable identifiée par le numéro 2 (A2, B2 ou C2) fournit:

4. la tension de sortie de la thermopile relevant la lumière réfléchie (en mV) dans le pyranomètre,
5. l'albédo qui indique le rapport entre le rayonnement global réfléchi et le rayonnement global incident.

Si un pyranomètre est connecté au module, il ne faut considérer que les variables aux points 1 et 2.
Pour visualiser sur l'afficheur une des trois variables identifiées par les numéros 1, 2 ou 3 des points de la liste, procéder comme suit: à l'aide de Xsel-Ysel-Zsel sélectionner la variable A1, B1 ou C1 (suivant si le module est connecté à l'entrée A, B ou C) puis, avec la touche <9/UNIT>, sélectionner la variable désirée parmi les trois disponibles. De même, pour visualiser une des variables correspondant aux points 4 ou 5, sélectionner la variable A2 (ou B2 ou C2) et, avec la touche <9/UNIT>, sélectionner une des deux variables disponibles: point 4 ou 5 *(Voir la description des commandes Xsel-Ysel-Zsel à la page 15 et la fonction UNIT à la page 10).*
On obtient la correspondance entre le signal de sortie en tension et le rayonnement global en W/m^2 à travers le paramètre du pyranomètre dénommé sensibilité S (ou facteur de calibrage). Cette constante, fournie avec le pyranomètre, doit être entrée à partir du menu, dans la rubrique correspondante.

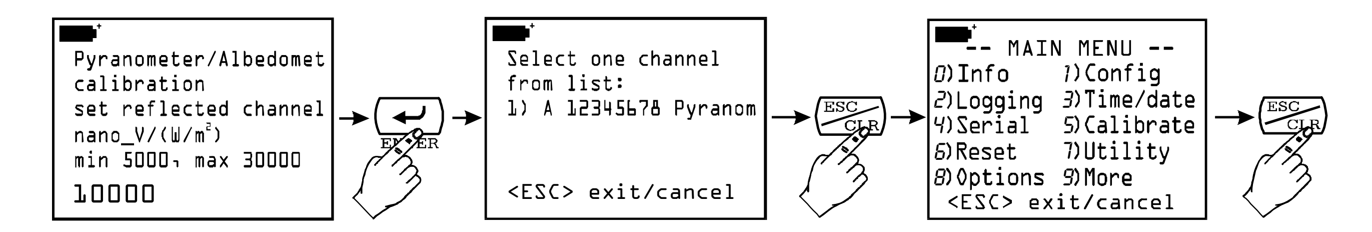
Introduction de la sensibilité du pyranomètre ou albédomètre

La valeur par défaut du paramètre de la sensibilité est égale à 10000nV/(Wm^{-2}). Pour le modifier, insérer le module dans DO9847, allumer l'instrument. Ouvrir le MENU à l'aide de la touche prévue à cet effet (si le message "WARNING ! CHANGE OF PROBE DETECTED…" apparaît, appuyer sur une touche quelconque).



Appuyer la touche <5> pour ouvrir le sous-menu de calibrage. Sélectionner avec les touches <1>, <2> ou <3> le module du pyranomètre dans la liste proposée par l'instrument (dans notre exemple seul un module pour pyranomètre est relié): l'affichage vous invitant à entrer la sensibilité de la thermopile relevant le rayonnement **incident** en nanoV/(Wm^{-2})(15) apparaît. Taper la valeur, qui doit être comprise entre 5000 et 30000nV/(Wm^{-2}), et appuyer sur <ENTER> pour valider. De cette façon le deuxième affichage, relatif à la sensibilité de la thermopile relevant le rayonnement **réfléchi**, apparaîtra.

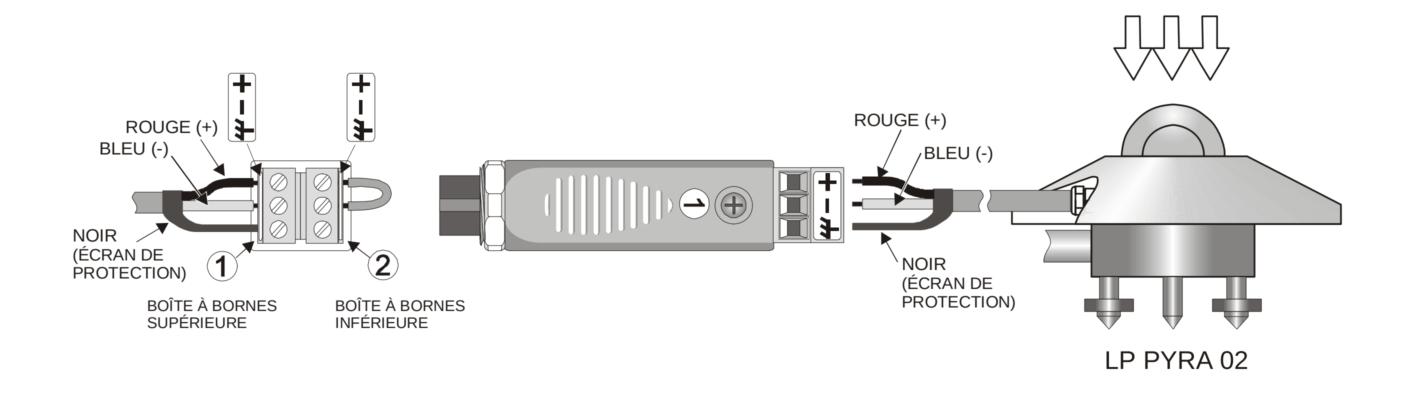
(15) 1μV équivaut à 1000nV



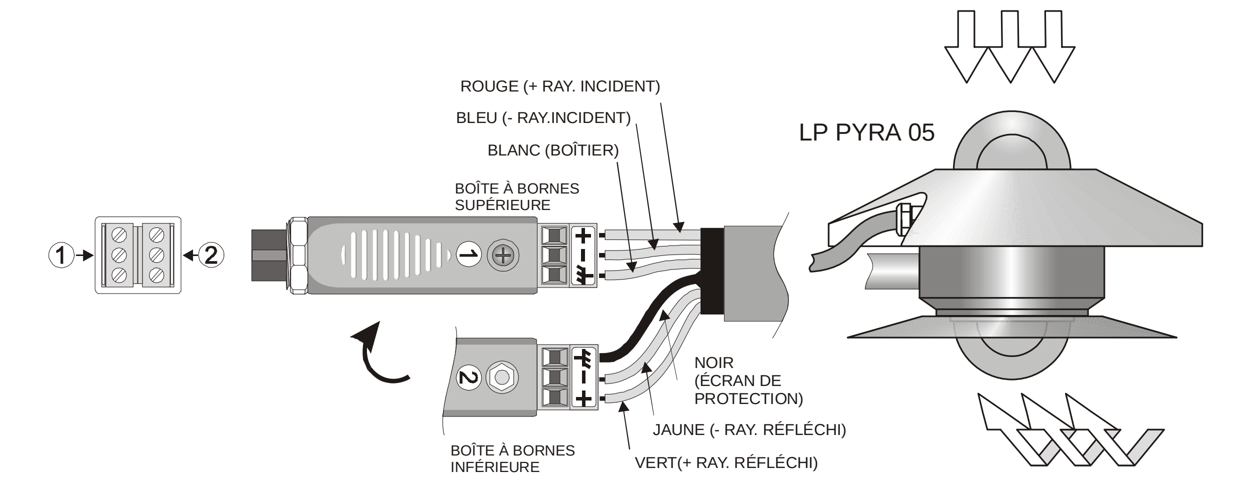
Entrer le deuxième paramètre ou laisser la valeur par défaut égale à 10000 si vous n'utilisez pas la seconde entrée du module; appuyer sur <ENTER> pour valider et <ESC/CLR> deux fois pour revenir en mesure normale. Maintenant, l'instrument fournit les indications des sorties du pyranomètre en tension (mV) ou en rayonnement global (W/m^2).

Raccordement électrique du pyranomètre ou albédomètre au module VP472

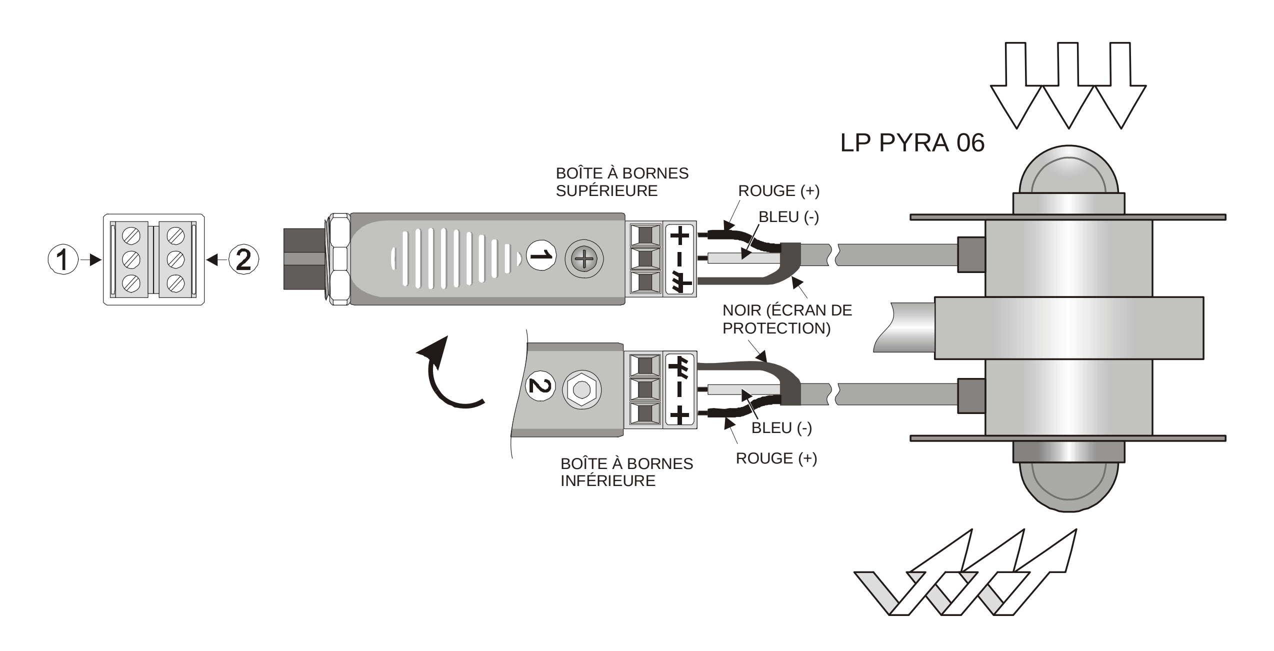
Le module VP472 est doté d'une barrette de connexion à 6 pôles avec connecteurs à vis. Connecter le pyranomètre ou l'albédomètre en respectant la bonne polarité des signaux: dans les figures ci-dessous vous trouverez les connexions pour le pyranomètre Delta Ohm LP PYRA 02 et les deux albédomètres LP PYRA 06 et LP PYRA 05. En cas de sortie individuelle (pyranomètre LP PYRA 02 ou LP PYRA 03) connecter uniquement l'entrée 1 du module (radiation incidente) et créer un pont entre les entrées 2. Relier la protection des câbles à la borne de connexion indiquée comme SHIELD (écran de protection).



Raccordement électrique du module VP472 aux pyranomètres LP PYRA 02 et LP PYRA 03



Raccordement électrique du module VP472 à l'albédomètre LP PYRA 05



Raccordement électrique du module VP472 à l'albédomètre LP PYRA 06

LP 471 PHOT, RAD, UVA, UVB, UVC, PAR ET LUM2
SONDES PHOTOMÉTRIQUES ET RADIOMÉTRIQUES COMPLÈTES DE MODULE SICRAM

Les sondes de la série LP471… sont des sondes photométriques et albédométriques radiométriques qui mesurent **l'illuminance** (LP471 PHOT), le **rayonnement** (LP471 RAD, LP471 UVA, LP471 UVB et LP471 UVC), le **PAR** (Rayonnement Photosynthétiquement Actif) (LP471 PAR) et la **luminance** (LP471 LUM 2). Toutes, sauf LUM 2, sont dotées de diffuseur pour la correction de cosinus.
Dès qu'il est allumé l'instrument reconnaît automatiquement les sondes reliées aux entrées. Il suffit de connecter le module de la sonde, d'éteindre l'instrument s'il est allumé, puis de le rallumer pour permettre au module d'être relevé. L'unité de mesure est établie par l'instrument en fonction du module connecté aux entrées: si plusieurs unités de mesure sont prévues pour une même sonde, utiliser la touche <9/UNIT> pour sélectionner l'unité désirée.
Toutes les sondes sont étalonnées en usine et ne demandent aucun autre étalonnage de la part de l'utilisateur.
Outre la mesure instantanée, l'appareil multifonction calcule l'intégrale des mesures acquises dans le temps et peut visualiser simultanément, sur les trois lignes de l'afficheur, la mesure instantanée, la mesure intégrée et le temps en secondes. Des seuils réglables à partir du menu peuvent être associés à la mesure intégrée ou au temps d'intégration. Si ces seuils sont dépassés l'instrument bloque le calcul de l'intégrale.

Les mesures fournies par les sondes sont:

- la mesure instantanée (variable identifiée par le numéro 1 c'est à dire A1, B1 ou C1),
- le temps d'intégration en secondes (variable identifiée par le numéro 2 c'est à dire A2, B2 ou C2),
- l'intégrale Q (variable identifiée par le numéro 3 c'est à dire A3, B3 ou C3).

Si deux sondes du même type sont reliées, parmi les variables sélectionnées à l'aide des touches Xsel, Ysel et Zsel, il y aura également la différence des valeurs instantanées (A1, B1 et C1).

Note: **le calcul de l'intégrale n'est pas prévu pour la sonde de luminance LP471 LUM 2**.

Le tableau ci-dessous reporte les unités de mesure disponibles, en fonction du type de sonde connectée à l'instrument.

Type de mesure	Unité de mesure	Unité de mesure de l'intégrale Q
Illuminance (Phot)	lux fcd	lux·s fcd·s
Rayonnement (RAD - UVA - UVB - UVC)	W/m^2 $\mu W/cm^2$	$W·s/m^2$ $\mu W·s/cm^2$
PAR	$\mu mol/(m^2·s)$	$\mu mol/m^2$
Luminance (LUM 2)	cd/m^2	----

L'intégration Q/Time

Outre la mesure instantanée, l'appareil multifonction permet de calculer la formule suivante:

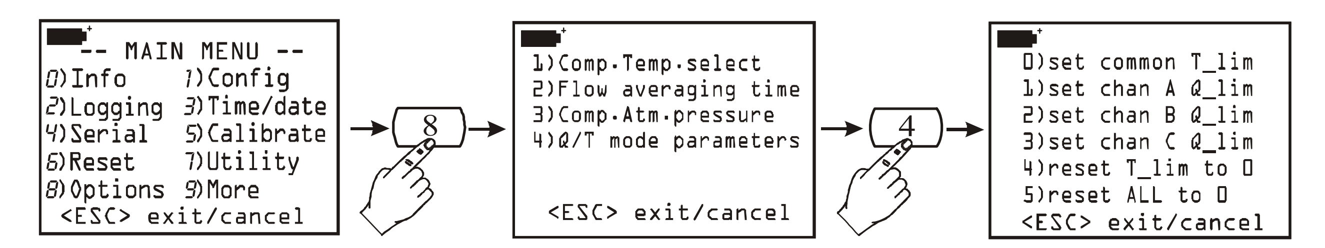
$$(1) \quad Q(t) = \sum_{0}^{t} u(t) \cdot \Delta t, \quad \Delta t = 1sec$$

où **u(t)** désigne la valeur instantanée de la variable à l'entrée du temps **t**. L'intervalle d'échantillonnage est fixe et égal à 1 seconde.
Dès que la valeur **Q(t)** ou le temps d'intégration **t** atteignent la limite réglée, l'intégration s'interrompt et le message "*Q/T Time limit*" apparaît.

Temps maximum d'intégration:	100 heures, 00 minutes, 00 secondes
Intervalle d'intégration:	1 seconde
Nombre des gammes de mesure:	5 gammes avec sélection automatique

Réglage des limites

Insérer le module de la sonde dans l'une des entrées (par ex. A) puis allumer l'instrument. Si l'indication qu'une variation a été relevée aux entrées apparaît veuillez attendre quelques instants. L'instrument s'éteindra et se rallumera tout de suite après en indiquant les 3 mesures A1 (mesure instantanée de la lumière), A2 (temps d'intégration) et A3 (intégrale Q). Si plusieurs sondes sont reliées, une autre indication sera affichée: pour modifier les paramètres de l'instrument, utiliser les touches fonction Xsel, Ysel et Zsel.
Pour régler les limites d'intégration, ouvrir la rubrique "*8) Options*" du menu et sélectionner le sous-menu "*4) Q/T mode parameters*".



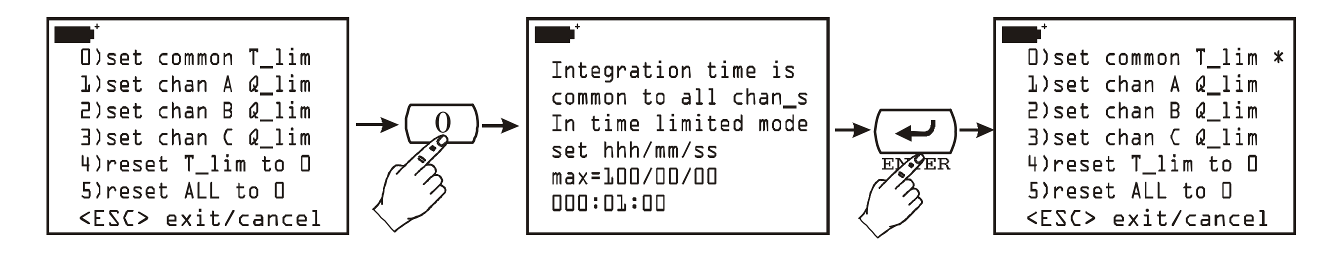
Il est dorénavant possible de:

- régler **le temps limite d'intégration commun à toutes les sondes connectées à l'instrument**. à l'aide de la touche <0>
- régler **la valeur limite d'intégration d'une des sondes connectées aux entrées de l'instrument** à l'aide des touches <1>, <2> et <3>
- annuler le temps limite précédemment réglé à l'aide de la touche <4>,
- annuler tous les paramètres précédents à l'aide de la touche <5>,

Un astérisque apparaît (*) en correspondance de la rubrique réglée.

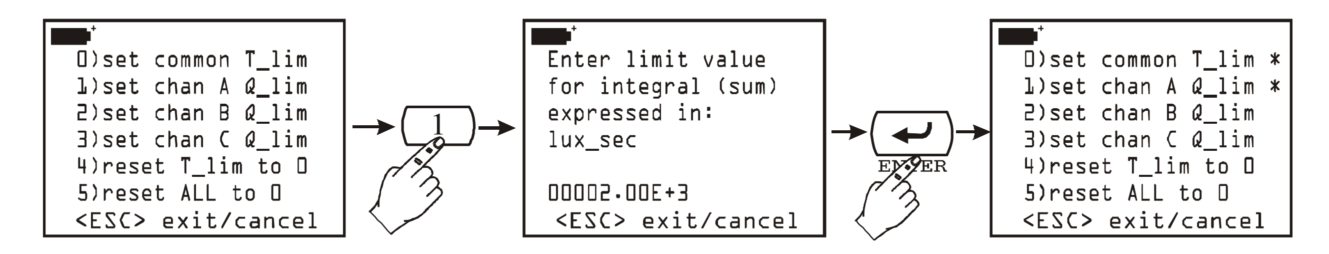
Comment entrer le temps final d'intégration

A partir du dernier affichage de la figure précédente, appuyer sur la touche <0>. Entrer le temps limite en heures, minutes et secondes en utilisant les flèches pour vous déplacer d'un caractère à l'autre. Valider à l'aide de la touche <ENTER>.



Comment entrer la valeur finale d'intégration

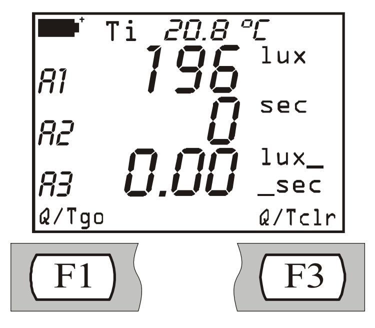
A partir de l'affichage principal, appuyer sur la touche <1>, <2> ou <3> pour régler la limite Q(t) de la sonde connectée à l'entrée A, B ou C respectivement. **Si aucune sonde n'est connectée à l'entrée correspondante aucune indication n'apparaîtra.**
Entrer la valeur limite en utilisant les flèches pour vous déplacer d'un caractère à l'autre. Appuyer sur la touche <ENTER> pour valider.



Pour annuler la valeur du temps limite réglée précédemment utiliser la commande "4) reset T_lim to 0" en appuyant sur la touche <4>. Pour tout remettre à zéro, utiliser la commande "5) reset ALL to 0" en appuyant sur la touche <5>.

Comment effectuer une mesure d'intégration

Après avoir réglé les limites, suivant la description ci-dessus, quitter le menu et revenir à la mesure normale.
Appuyer sur la touche <1/MATH>: les deux indications Q/Tgo et Q/Tclr apparaîtront en correspondance des touches fonction F1 et F3. La première sert à lancer le calcul de l'intégration tandis que la seconde annule les valeurs de l'intégration précédente en les remettant à zéro. Si on lance une intégration sans appuyer sur la touche <Q/Tclr>, le calcul reprendra à partir des valeurs précédentes.



Si une seule sonde est connectée à l'entrée A de l'appareil multifonction, l'affichage initial correspondra à celui reporté ci-dessus. A1 représente la valeur courante fournie par la sonde, A2 indique le temps d'intégration et A3 la valeur de l'intégrale calculée sur la variable A1. Appuyer sur <F3>,

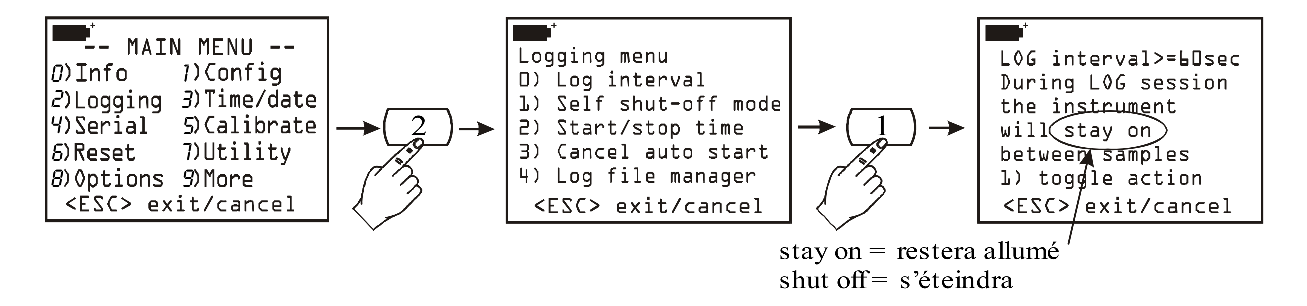
pour remettre à zéro A2 et A3. Pour lancer l'intégration appuyer sur la touche fonction <F1>: en l'absence d'alimentation par le secteur, la lettre B clignotera pour indiquer qu'un calcul de l'intégrale est en cours. L'opération d'intégration peut être interrompue à n'importe quel moment en appuyant sur la touche fonction <F2> Q/Tstop. Pour redémarrer l'intégration à partir de ce point, appuyer sur la touche Q/Tgo,
Si une ou plusieurs limites ont été activées à partir du menu, lorsque la première est atteinte, le comptage s'interrompra et l'indication "*Q/T Time limit*" clignotera. A2 représente l'intervalle de temps depuis le lancement du comptage, A3 la valeur de l'intégrale calculée.
Comme le procédé d'intégration se déroule de manière progressive, la valeur A3 en correspondance de laquelle l'intégration est bloquée, ne correspondra pas exactement à la limite réglée mais sera égale à la première valeur d'intégration dépassant cette limite.

Comportement en présence de plusieurs sondes connectées

Comme nous l'avons déjà illustré, **le système d'intégration prévoit un temps limite unique pour toutes les sondes connectées et une limite d'intégration différente pour chaque sonde.**
Lorsque la première limite réglée est atteinte, celle-ci sera affichée à l'écran.
Si cette limite est représentée par le temps, alors toutes les intégrations seront interrompues. Pour visualiser les valeurs des intégrales calculés jusqu'à ce moment, faire glisser les variables A3, B3 et C3.
Si la première limite atteinte correspond à la limite d'une intégration, alors la variable 2 de cette entrée (par ex. A2 pour toute sonde connectée à l'entrée A) indique le temps requis par l'intégrale pour atteindre la limite réglée. Les autres intégrales continueront d'être calculés et seront terminées dès que les limites ou le temps réglé correspondants (le premier rencontré) sont atteints.

La fonction Logging

En présence d'une sonde de lumière, la fonction logging (journalisation) est liée à la fonction d'intégration. Ainsi, lorsque la fonction logging est lancée, les valeurs du temps d'intégration et de l'intégrale calculée sont remises à zéro et le calcul d'une nouvelle intégration est lancé. Ceci se vérifie aussi bien en cas de journalisation immédiate (en appuyant sur la touche <2/LOG>) qu'en cas de journalisation différée dans temps (en entrant la date et l'heure de démarrage et d'arrêt) **à condition que l'instrument soit réglé de manière à être toujours allumé**. En effet, comme l'intégrale doit être calculée toutes les secondes, l'instrument ne doit absolument pas s'éteindre. Dans ce but, recourir à un intervalle de loggage inférieur à 60 secondes ou bien, si cet intervalle est supérieur ou égal à 60 secondes, régler la fonction "Self shut_off mode" du menu "Logging" sur "…stay on between samples" (maintenir allumer entre deux échantillonnages).



Si l'instrument est réglé pour s'éteindre entre deux acquisitions successives, seule la valeur instantanée du signal fourni par la sonde de lumière sera enregistrée.

Caractéristiques techniques des sondes photométriques et radiométriques complètes de module SICRAM

Sonde de mesure de l'ILLUMINANCE LP 471 PHOT équipé de module SICRAM branchée au DO9847

Gamme de mesure (lux):	0.01…199.99	…1999	…19.99·10^3	…199.9·10^3
Résolution (lux):	0.01	1	0.01·10^3	0.1·10^3

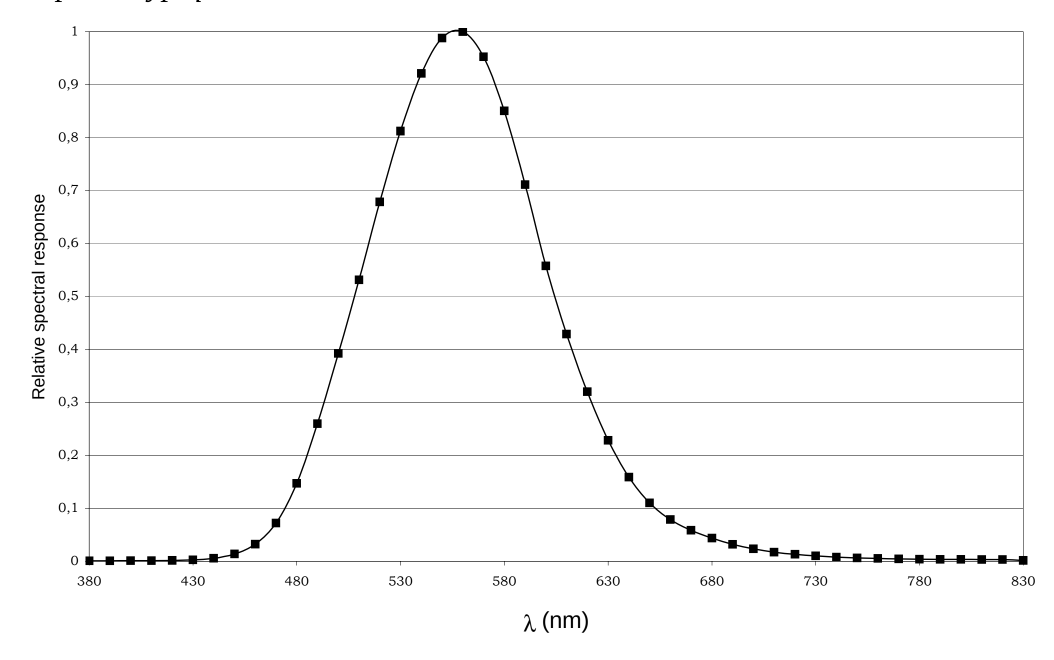
Gamme spectrale: conforme à la courbe photopique standard V(λ)
Incertitude d'étalonnage: <4%
f'_1 (conformité avec la courbe photopique V(λ)): <8%
f_2 (réponse effet de cosinus): <3%
f_3 (linéarité): <1%
f_4 (erreur de lecture de l'instrument): <0.5%
f_5 (effort): <0.5%
Température de fonctionnement: 0…50°C

Sonde de mesure de la LUMINANCE LP 471 LUM 2 équipé de module SICRAM branchée au DO9847

Gamme de mesure (cd/m^2):	0.1…1999	…19.99·10^3	…199.9·10^3	…1.999·10^6
Résolution (cd/m^2):	0.1 / 1	0.01·10^3	0.1·10^3	0.001·10^6

Gamme de mesure: 0.1 cd/m^2 … 2000·10^3 cd/m^2
Angle de champ: 2°
Gamme spectrale: conforme à la courbe photopique standard V(λ)
Incertitude d'étalonnage: <5%
f'_1 (conformité avec la courbe photopique V(λ)): <8%
f_3 (linéarité): <1%
f_4 (erreur de lecture de l'instrument): <0.5%
f_5 (effort): <0.5%
Température de fonctionnement: 0…50°C

Courbe de réponse typique



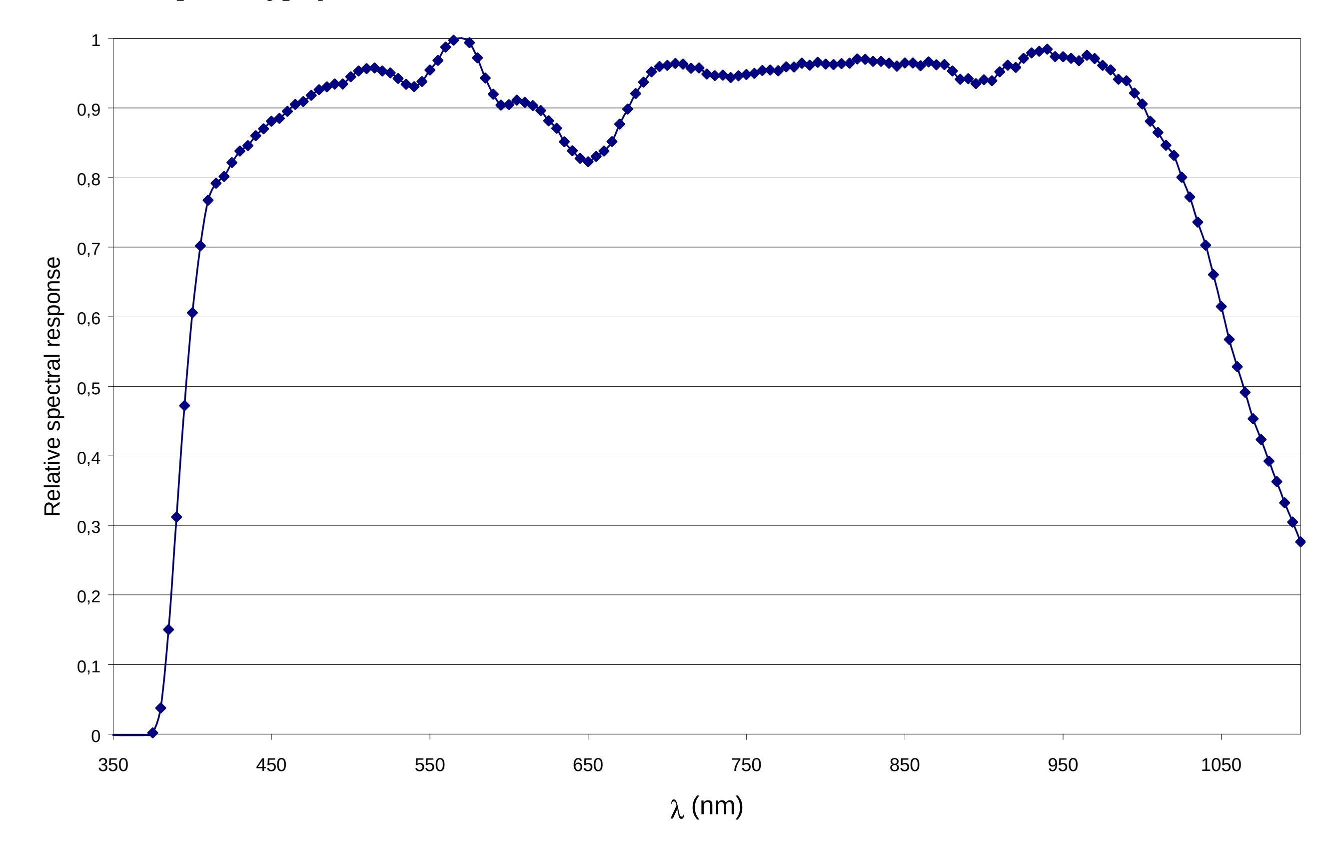
Sonde de mesure du RAYONNEMENT LP 471 RAD équipé de module SICRAM branchée au DO9847

Gamme de mesure (W/m^2): | $0.1 \cdot 10^{-3}$… 1.999 | …19.99 | …199.9 | …1999
Résolution (W/m^2): | $0.1 \cdot 10^{-3}$ / 0.001 | 0.01 | 0.1 | 1

Gamme de mesure (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$… 1.999	…19.99	…199.9	…1999
Résolution (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ / 0.001	0.01	0.1	1

Gamme spectrale: 400nm…1050nm
Incertitude d'étalonnage: <5%
Réponse effet de cosinus: <6%
Linéarité: <1%
Erreur de lecture de l'instrument: ±1digit
Effort: <0.5%
Température de fonctionnement: 0…50°C

Courbe de réponse typique

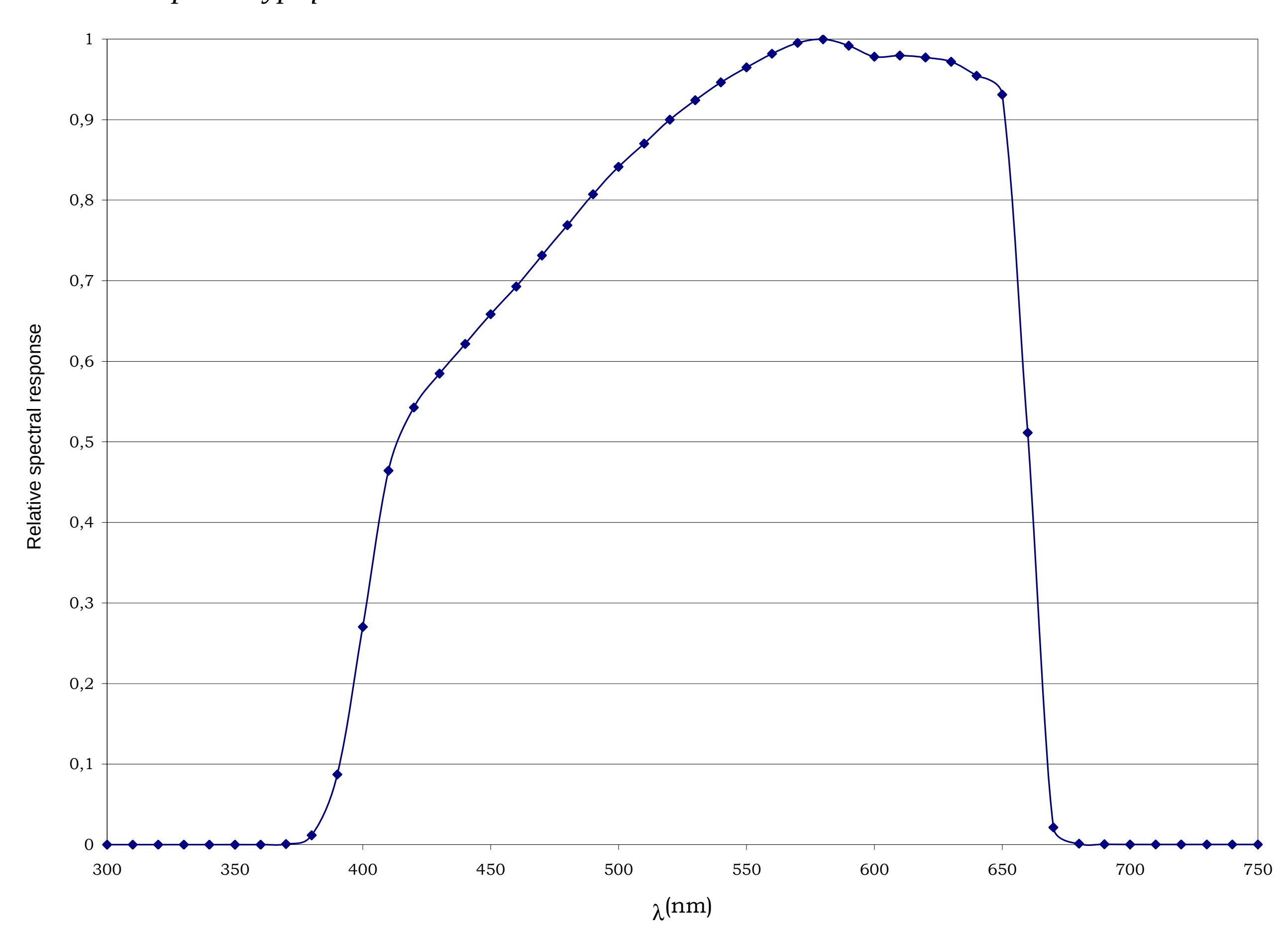


Sonde quanta-radiométrique pour la mesure du flux de photons dans le domaine de la chlorophylle PAR LP 471 PAR équipé de module SICRAM branchée au DO9847

Gamme de mesure (μmol/m²s):	0.01… 19.99	…199.9	…1999	…9.99·10³
Résolution (μmol/m²s):	0.01	0.1	1	0.01·10³

Gamme spectrale: 400nm…700nm
Incertitude d'étalonnage: <5%
Réponse effet de cosinus: <6%
Linéarité: <1%
Erreur de lecture de l'instrument: ±1digit
Effort: <0.5%
Température de fonctionnement: 0…50°C

Courbe de réponse typique

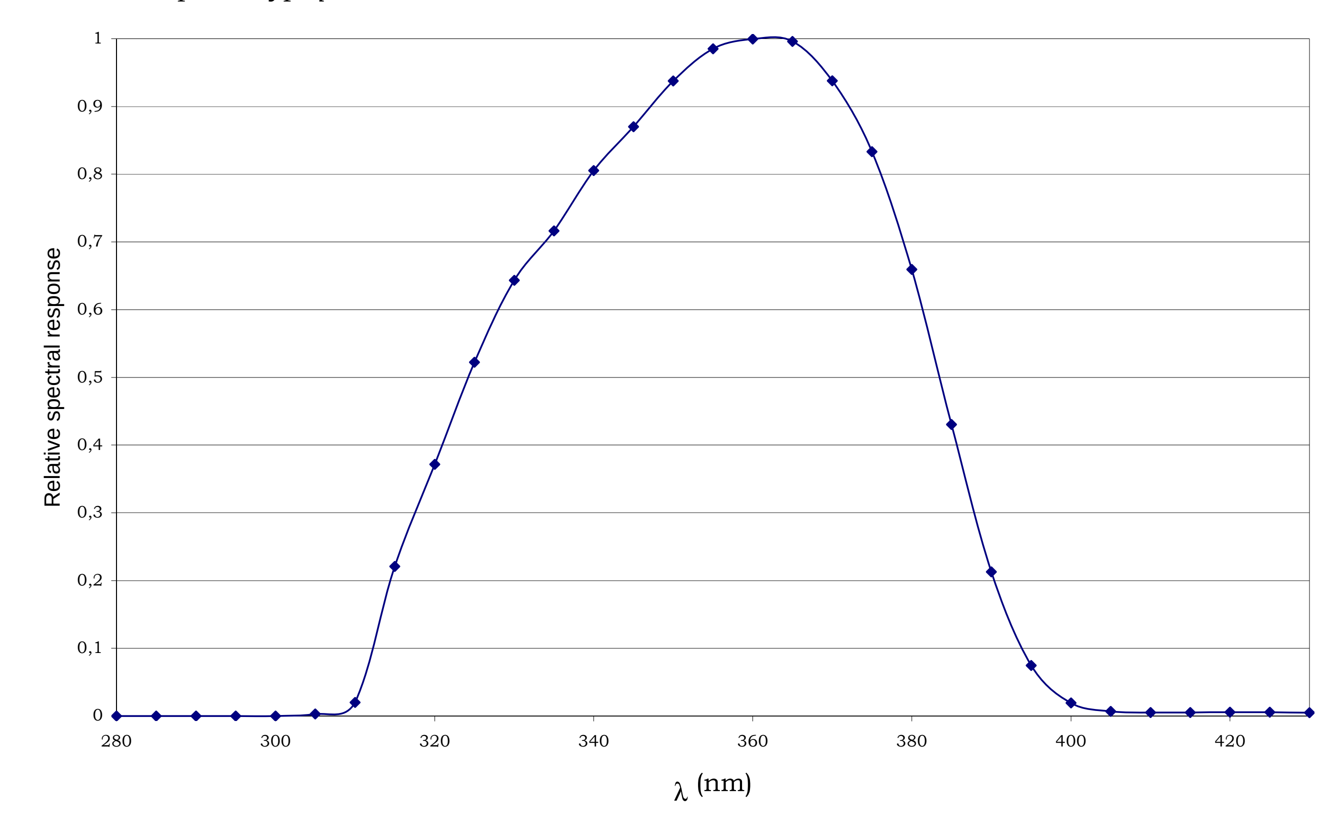


Sonde de mesure du RAYONNEMENT LP 471 UVA équipé de module SICRAM branchée au DO9847

Gamme de mesure (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$… 1.999	…19.99	…199.9	…1999
Résolution (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ / 0.001	0.01	0.1	1

Gamme spectrale: 315nm…400nm (Crête 360nm)
Incertitude d'étalonnage: <5%
Réponse effet de cosinus: <6%
Linéarité: <1%
Erreur de lecture de l'instrument: ±1digit
Effort: <0.5%
Température de fonctionnement: 0…50°C

Courbe de réponse typique

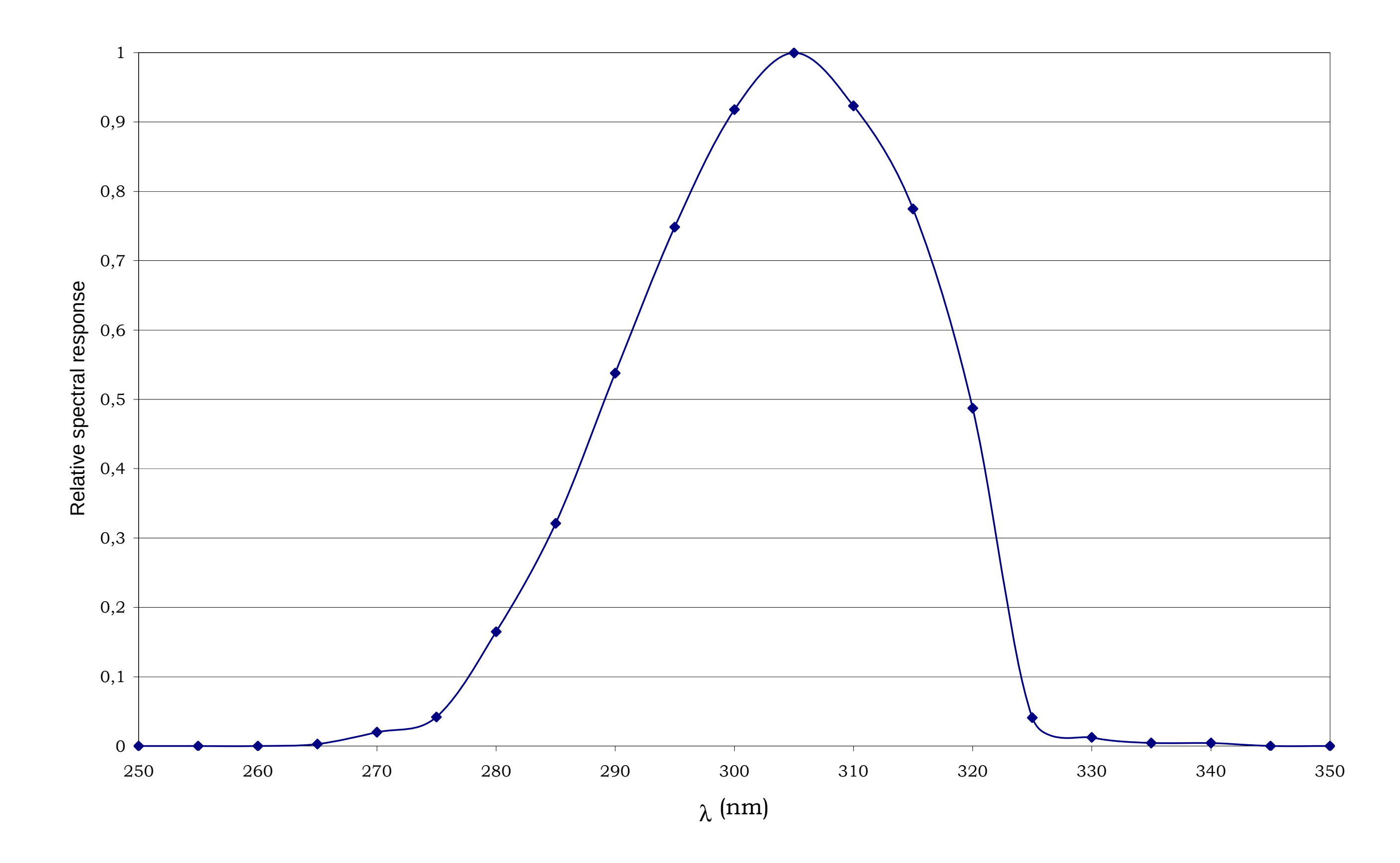


Sonde de mesure du RAYONNEMENT LP 471UVB équipé de module SICRAM branchée au DO9847

Gamme de mesure (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$… 1.999	…19.99	…199.9	…1999
Résolution (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ / 0.001	0.01	0.1	1

Gamme spectrale: 280nm…315nm (Crête 305nm)
Incertitude d'étalonnage: <5%
Réponse effet de cosinus: <6%
Linéarité: <1%
Erreur de lecture de l'instrument: ±1digit
Effort: <0.5%
Température de fonctionnement: 0…50°C

Courbe de réponse typique

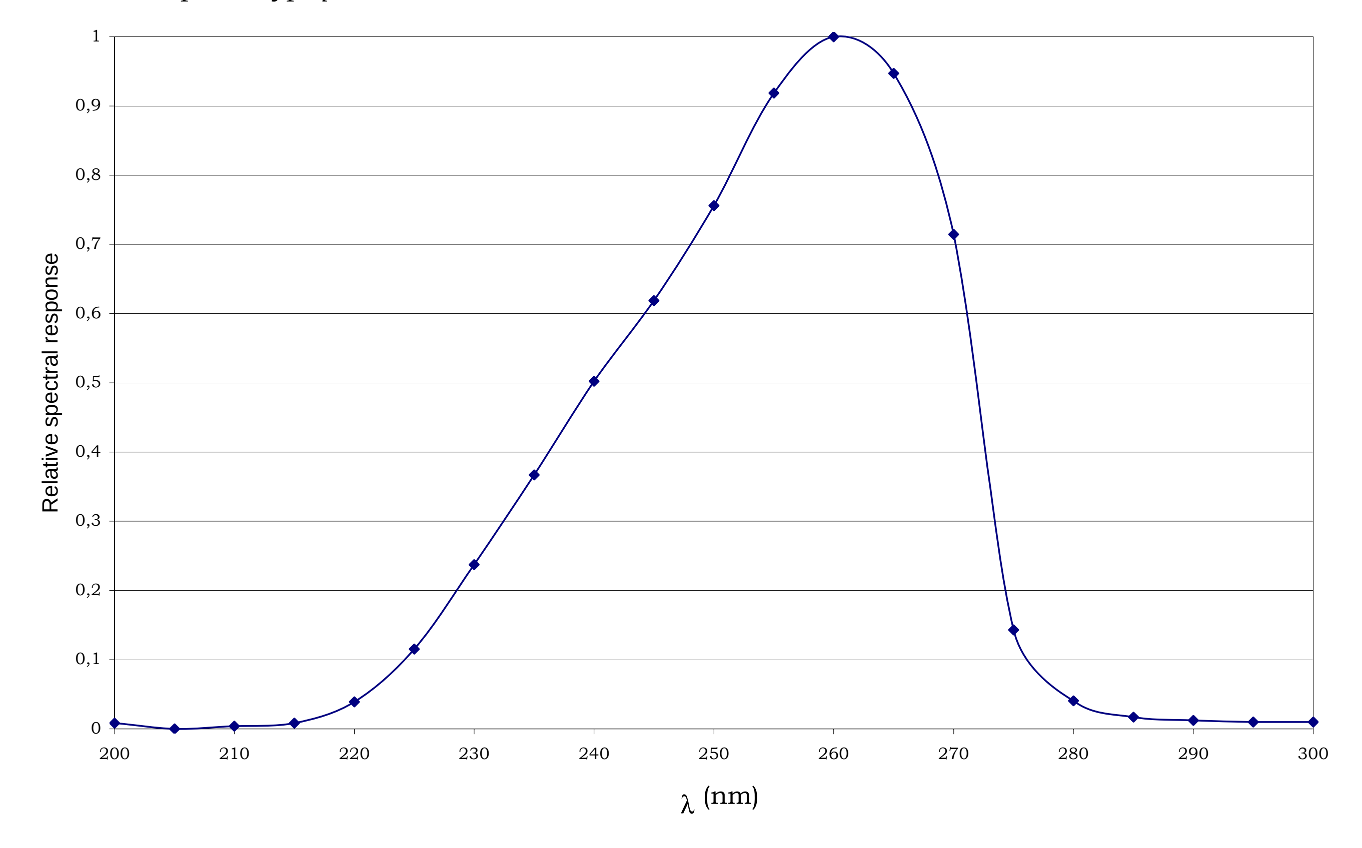


Sonde de mesure du RAYONNEMENT LP 471UVC équipé de module SICRAM branchée au DO9847

Gamme de mesure (W/m^2):	$0.1\cdot10^{-3}$… 1.999	…19.99	…199.9	…1999
Résolution (W/m^2):	$0.1\cdot10^{-3}$ / 0.001	0.01	0.1	1

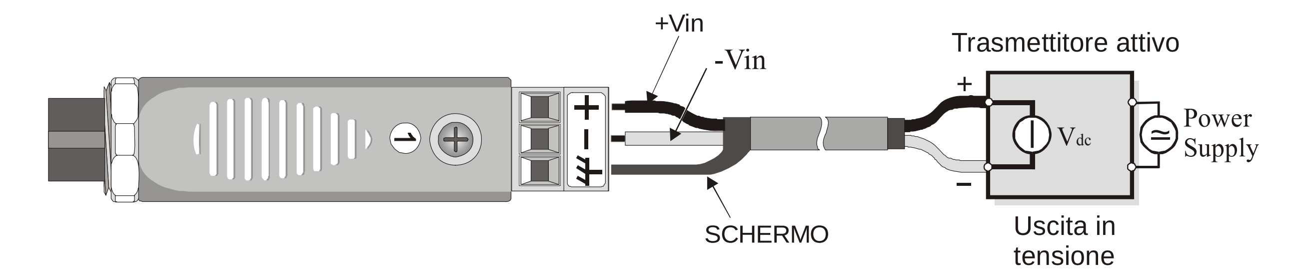
Gamme spectrale: 220nm…280nm (Crête 260nm)
Incertitude d'étalonnage: <5%
Réponse effet de cosinus: <6%
Linéarité: <1%
Erreur de lecture de l'instrument: ±1digit
Effort: <0.5%
Température de fonctionnement: 0…50°C

Courbe de réponse typique



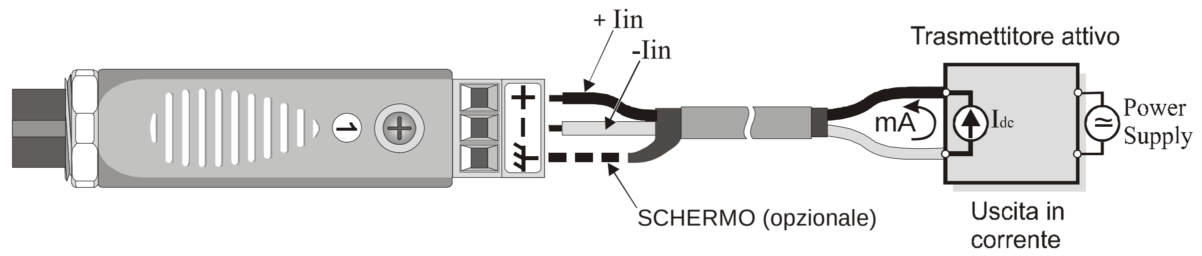
MODULES ELECTRONIQUES VP473 ET IP472 POUR LA MESURE DU VOLTAGE ET COURANT CONTINU

Le module SICRAM **VP473** peut lire le voltage continu en entrée dans la plage -20Vdc à +20Vdc avec une impédance d'entrée de 1MΩ. S'il est branché à la sortie d'un transmetteur avec signale en voltage, peut en lire et saisir la valeur.

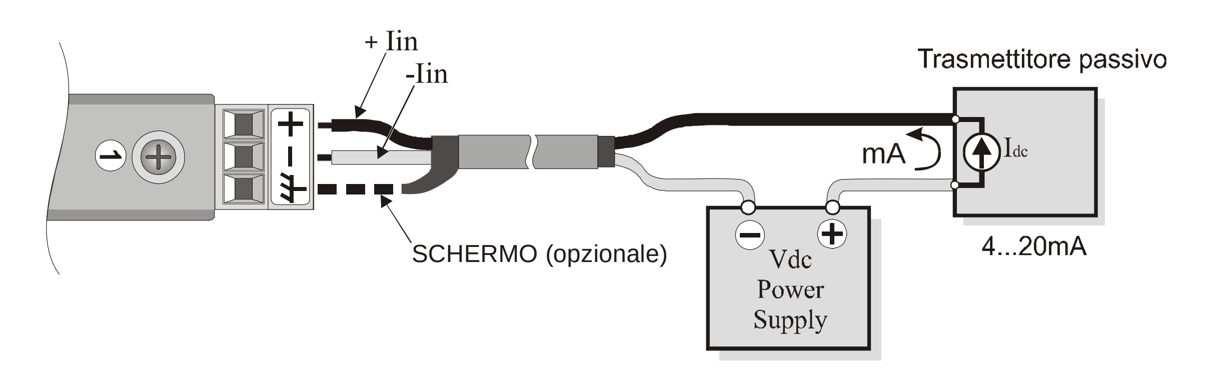


Branchements du module VP473 à un transmetteur actif avec sortie en voltage.

Le module SICRAM **IP472** peut lire le courant continu en entrée dans la plage 0…24mA avec une impédance d'entrée de 25Ω. L'application tipique est la lecture et la mémorisation du signal de sortie d'un transmetteur de courant actif ou passif selon les figures suivantes:



Branchements du module IP472 à un transmetteur actif avec sortie en courant.



Branchements du module IP472 à un transmetteur passif avec sortie en courant 4…20mA.

MISE À JOUR DU MICROPROGRAMME

Le microprogramme, c'est à dire le programme qui gère toutes les fonctions de l'instrument, peut être mis à jour en transférant le fichier au DO9847 par le biais du port série RS232C. De cette façon, il est possible d'ajouter de nouveaux types de sondes ou de mettre à jour les fonctions de l'instrument. Les fichiers de mise à jour sont disponibles auprès des revendeurs autorisés.
Pour procéder à la mise à jour, votre PC doit être équipé du programme DeltaLog3 et vous devez posséder un DO9847 version 2.0 ou suivantes. Pour d'ultérieurs détails concernant cette opération, veuillez consulter le manuel "DeltaLog3 Handbook" en ligne.

Les versions de DO9847 précédant la version 2.0 peuvent être mises à jours directement par notre Maison.

MODE D'EMPLOI DE L'INSTRUMENT ET RECOMMANDATIONS

1. Ne pas exposer les sondes en présence de gaz ou liquides susceptibles de corroder le matériau du capteur ou de la sonde. Une fois le mesurage terminé, nettoyer soigneusement la sonde.
2. Ne pas plier les connecteurs en forçant vers le bas ou vers le haut.
3. Lors de l'introduction du connecteur des sondes à l'instrument, ne pas plier ni forcer les contacts.
4. Ne pas plier les sondes, ne pas les déformer ni les faire tomber: cela risquerait de les endommager de manière irréparable.
5. En phase d'application, utiliser la sonde la plus indiquée pour le type de mesure que vous désirez effectuer.
6. En général, les sondes de température ne doivent pas être utilisées en présence de gaz ou liquides corrosifs, le boîtier dans lequel est logé le capteur est en Acier Inox AISI 316 ; AISI 316 et argent pour celle à contact. Éviter que les surfaces de la sonde entrent en contact avec des surfaces gluantes ou des substances susceptibles de corroder ou d'endommager la sonde. Si le capteur se casse ou ne fonctionne plus, il peut être remplacé. Dans ce cas, la sonde devra être recalibrée.
7. Au-dessus de 400°C et au-dessous de –40°C éviter, aux sondes de température Pt100, tout choc violent ou **écart thermique**, elles risqueraient d'être endommagées de manière irréparable.
8. Pour obtenir une mesure de température fiable, éviter toute variation de température trop brusque.
9. Les sondes de température pour surfaces (contact) doivent être maintenues verticalement par rapport à la surface. Appliquer de l'huile ou de la pâte conductrice de chaleur entre la surface et la sonde pour améliorer le contact et réduire le **temps de lecture** : Il est strictement recommandé de ne pas utiliser d'eau ni de solvants dans ce but.
10. La mesure sur des surfaces non métalliques demanderait trop de temps à cause de leur conductibilité thermique réduite.
11. Les sondes ne sont pas isolées par rapport à l'emballage externe, veillez à ce qu'elles n'entrent pas en contact avec des parties sous tension (au-dessus de 48V): cela pourrait être dangereux, non seulement pour l'instrument, mais aussi pour l'opérateur qui risquerait d'être foudroyé.
12. Éviter d'effectuer le mesurage en présence de sources à haute fréquence, micro-ondes ou de forts champs magnétiques, car il risquerait de ne pas être fiable.

13. Après utilisation, nettoyer soigneusement les sondes.
14. L'instrument est résistant à l'eau mais il n'est pas étanche, il ne doit par conséquent pas être immergé dans l'eau. Au cas ou il tomberait dans l'eau, il faut le retirer immédiatement et contrôler s'il n'y a pas eu d'infiltration. L'instrument doit être manipulé de manière à ce que l'eau ne puisse pas pénétrer du côté des connecteurs.

COMMUNICATIONS DE L’INSTRUMENT ET MAUVAIS FONCTIONNEMENT

Le tableau suivant, reporte les indications fournies par l’instrument dans les différentes situations de fonctionnement: depuis les explications sur la fonction active à un moment donné, aux communications d’erreur et aux indications fournies à l’utilisateur. Pour plus de détails sur les différentes fonctions nous vous renvoyons, le cas échéant, aux pages correspondantes du manuel.

ERR	La sonde a été déconnectée, ou mal insérée, à l’entrée en correspondance du message.
NOMEAS	Apparaît lors de l’impression des fichiers de données si aucune sonde n’est présente pour cette entrée.
OVFL	Overflow de la mesure: indique que la sonde mesure une valeur excédant l’étendue de mesure prévue.
UDFL	Underflow de la mesure: indique que la sonde mesure une valeur inférieure au niveau bas de l’échelle prévu.
MEMORY FULL	Mémoire pleine, indique que l’instrument ne peut stocker d’autres données, car l’espace réservé à la mémoire est rempli. *(Voir la fonction “Log File Manager” page 21)*
B	L’auto arrêt automatique a été désactivé au bout de 8 minutes d’inactivité. L’instrument restera toujours allumé et sera éteint uniquement en appuyant sur la touche <On/Off>. *(Voir la fonction “AutoPowerOff” page 5)*
B P	La fonction “Screen” ou la fonction “ALL” de transfert des données à un ordinateur est active: appuyer sur la touche <4/SERIALOUT> puis F1 (Stop printing) pour terminer. Si l’alimentation est externe, seule la lettre **“**P” clignotera. *(Voir les fonctions “Screen” et “ALL” à partir de la page 93)*
B M B R	La fonction Record est active (touche <6/RCD>): appuyer la touche <6/RCD> et puis **F2** (rcdSTOP) pour terminer la fonction rcdGO ou la touche **F3** (rcdCLR) pour terminer la fonction M(n=00). Si l’alimentation est externe, seule la lettre **“**M” s’affichera ou la lettre **“**R” clignotera. *(Voir la fonction “RCD+” page 94)*
B P R	La fonction de transfert des données à un ordinateur est active “RCD+” (touche <4/SERIALOUT> → touche <F2>). Pour terminer, appuyer sur la touche <4/SERIALOUT> puis F1. Si l’alimentation est externe, seules les lettres **“**P” et **“**R” clignoteront. *(Voir la fonction “RCD+” page 94)*
B L	La fonction d’enregistrement des données est active: appuyer sur la touche <2/LOG> pour terminer. Si l’alimentation est externe, seule la lettre **“**L” clignotera. *(Voir la fonction “Logging” page 90)*

B L R	Les fonctions Logging (touche <2/LOG>) et Record (touche <6/RCD>) sont actives en même temps. Pour terminer la fonction Logging (journalisation), appuyer sur la touche <2/LOG>. Pour terminer la fonction Record (enregistrement), appuyer sur la touche <6/RCD> et de suite sur la touche fonction <F2>–rcdSTOP–. *(Voir la fonction Logging page 90 et la fonction Record page 89).*
B P L R	Les fonctions Logging (touche <2/LOG>) et la sous-fonction d'impression immédiate RCD+ (touche <4/SerialOut> → touche <F2>) sont actives en même temps. Pour terminer la fonction Logging, appuyer sur la touche <2/LOG>. Pour terminer la sous-fonction RCD+, appuyer sur la touche <4/SerialOut > et de suite sur la touche fonction <F1> - STOP printing –. *(Voir la fonction Logging page 90 et la fonction RCD+ page 94).*
B P L	La fonction Logging (touche <2/LOG>) et une des deux sous-fonctions d'impression immédiate Screen (touche <4/SERIALOUT> → touche <F1>) ou ALL (touche <4/SERIALOUT> → touche <F3>) sont actives en même temps. Pour terminer la fonction Logging appuyer sur la touche <2/LOG>. Pour terminer les sous-fonctions Screen ou ALL, appuyer sur la touche <4/SERIALOUT > et de suite sur la touche fonction <F1>– STOP printing –. *(Voir la fonction Logging page 90, la fonction Screen page 93 et la fonction ALL page 95).*
S	Le lancement automatique de la fonction Logging (journalisation) est prédisposé. *(Voir la fonction "Start/Stop time" page 20)*
WARNING! CHANGE OF PROBES DETECTED – Press NOW any key to choose settings or wait to self-config	Une variation des sondes a été relevée – Appuyer maintenant une touche quelconque pour modifier les paramètres de l'instrument ou bien attendre la configuration automatique". Ce message apparaît lors de la mise en fonction de l'instrument ou lorsque l'on quitte le menu, si une variation aux entrées a été relevée parce qu'une sonde a été connectée ou enlevée. *(Voir page 30 l'introduction au chapitre réservé aux sondes).*
COM FAILURE	*Erreur de communication.* Ce message apparaît lorsqu'un module est déconnecté alors que l'instrument est déjà allumé. L'instrument signale donc l'absence de communication avec le canal en question.
LOW BATTERY *Log refused*	L'opération de journalisation ne peut pas être lancée car le niveau de vie des piles est insuffisant.

INDICATION DE PILES EPUISÉES ET REMPLACEMENT DES PILES

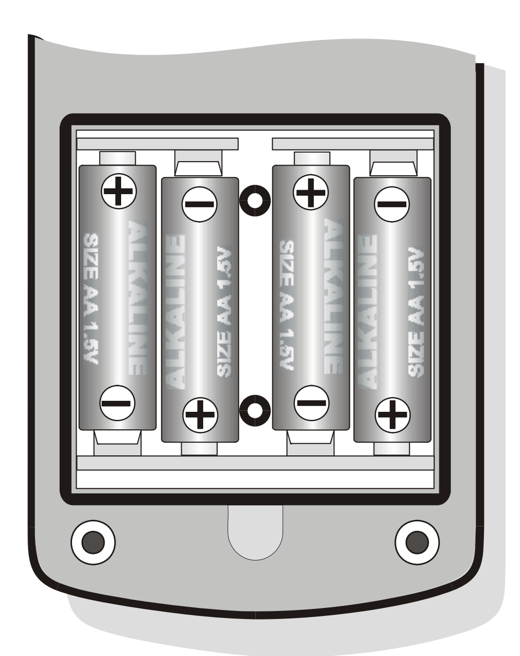
Le symbole de la pile 
situé dans le coin en haut à gauche de l'afficheur, informe constamment sur l'état des piles de l'instrument. Au fur et à mesure que les piles s'épuisent, le symbole se "vide" progressivement



lorsque la tension des piles atteint la limite de 4.4 Volt, le symbole clignote. Dans ce cas, il est conseillé de les remplacer au plus vite.
Si vous continuez à utiliser l'instrument et que la tension de la pile atteint 4.0V, l'instrument n'est plus à même de garantir un mesurage correct. Toutefois, les données resteront en mémoire.
Si l'instrument est en phase d'enregistrement (logging) et que la tension des piles descend au-dessous du niveau minimum de fonctionnement, la journalisation s'interrompt pour prévenir toute perte de données. Dans ce cas, à l'écran et lors de l'impression des données acquises, le message signalant l'interruption de la journalisation pour cause d'alimentation insuffisante des piles apparaîtra: "Stop code=low_batt" à l'écran et "Log stopped on low battery" lors de l'impression.

Le symbole de pile change en [~] lorsque l'alimentation est externe.

Pour remplacer la pile, éteindre l'instrument puis dévisser dans le sens contraire des aiguilles d'une montre les deux vis de fermeture du couvercle du boîtier des piles. Après avoir remplacé les piles (4 piles alcalines de 1.5V –type AA) refermer le couvercle en revissant les deux vis dans le sens des aiguilles d'une montre.



Il est nécessaire de régler à nouveau l'heure, la date, les options configurables à travers un mot de passe (le mot de passe revient à la valeur par défaut 12345678), le débit en bauds, l'intervalle d'impression, les paramètres de logging. Pour simplifier l'opération, dès que les piles neuves ont été insérées, l'instrument s'allume automatiquement et demande tous ces paramètres.

MAUVAIS FONCTIONNEMENT LORS DE LA MISE EN FONCTION APRÈS AVOIR REMPLACÉ LES PILES

Il se peut que l'instrument ne se remette pas en fonction correctement après avoir remplacé les piles. Dans ce cas il est conseillé de répéter l'opération. Attendre quelques minutes après avoir déconnecté les piles, afin de permettre aux condensateurs du circuit de s'épuiser complètement, puis insérer de nouveau les piles.

INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION DES PILES

- Enlever les piles si l'instrument est inutilisé pendant une longue période.
- Remplacer immédiatement les piles.
- Éviter toute perte de liquide de la part des piles.
- Utiliser des piles étanches et de bonne qualité, si possible alcalines.

STOCKAGE DE L'INSTRUMENT

Conditions de stockage de l'instrument:

- Température: -25...+65°C.
- Humidité: moins de 90% R.H. non condensée.
- Dans le dépôt, éviter les points où:
  1. L'humidité est élevée.
  2. L'instrument est exposé aux rayons directs du soleil.
  3. L'instrument est exposé à une source de haute température.
  4. Il y a de fortes vibrations.
  5. Il y a vapeur, sel et/ou gaz corrosif.

L'emballage de l'instrument est en matière plastique ABS, la bande de protection contre les chocs est en caoutchouc : lors du nettoyage veillez à ne pas utiliser de solvants.

INTERFACE SÉRIE RS232C

L'instrument est doté d'une interface série standard RS-232C, avec isolation galvanique; il est en outre livré avec un câble de raccordement null-modem avec connecteurs femelle 9 pôles sub D (code **9CPRS232**).
Les signaux ci-dessous sont reliés aux connecteurs à 9 pin sub D mâle de l'instrument:

Pin	**Signal**	**Description**
2	RD	Donnée reçue par l'instrument
3	TD	Donnée transmise par l'instrument
4	DTR	Terminal données prêt
5	GND	Masse logique de référence
7	RTS	Demande de transmission

Sur demande, il est en outre possible d'obtenir un second câble série (code **CPRS232** C) à 9 pôles sub D femelle et 25 pôles sub D femelle avec commutateur pour l'inversion des lignes 2 et 3: ce câble doit être utilisé avec les PC dotés de sortie série à 25 pôles ou pour la connexion à une imprimante série.
Remarque: le déviateur sur le connecteur à 25 pôles du câble CP RS232 C en option doit être mis sur la position ORDINATEUR ou IMPRIMANTE selon le raccordement choisi (sauf pour certains ordinateurs ou imprimantes).

Les paramètres de transmission série standard de l'instrument sont:

- Débit en bauds 19200 bauds
- Parité Sans
- N. bit 8
- Bit d'arrêt 1
- Protocole Xon / Xoff.

Il est possible de changer la vitesse de transmission des données en agissant sur le paramètre "Baud rate" dans le menu - rubrique "Serial" (*voir à la page 24*). Les débits en bauds possibles sont: 115200, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300. Les autres paramètres de transmission sont fixes.
Le DO9847 est à même de répondre à de nombreuses commandes envoyées directement à travers le port série: il s'agit, comme on peut le voir d'après le tableau ci-dessous, de demandes d'informations sur le type d'instrument, sur la version et la date du microprogramme et sur les valeurs relevées, au moment du lancement de la commande, à partir des sondes connectées aux trois canaux d'entrée.

Toutes les commandes transmises à l'instrument doivent présenter la structure suivante:
XYcr où **XY** représente le code de commande, **cr** (Carriage Return), retour du chariot (ASCII 0D)

Commande	**Réponse**	**Note**
AA	MULTIFUNCTION Data Logger	Type d'instrument
AG	Vx Rx	Version du microprogramme
AH	issued gg/mm/aa	Date du microprogramme
AS	Serial number	Numéro de série de l'instrument
AZ	Écran complet	Tous les renseignements concernant l'instrument et les modules branchés
FA	Date courante	
FB	Date du début logging	
FC	Date d'arrêt logging	
FD	Date d'étalonnage	

Commande	Réponse	Note
K1	Print SCREEN	Commande Serial Out Screen
K2	Print RCD+	Commande Serial Out RCD+
K3	Print ALL	Commande Serial Out ALL
KS	Reporte la mesure de chaque canal A1, A2, ..., C3,Ti	
LD##	Log dump. Il transfère le fichier de données n.##	## = 00…15 (Voir la remarque 1)
LL	Log list	Liste des fichiers enregistrés
LX	Liste détaillée des fichiers de journalisation enregistrés	
P0	Caractère &	Pour vérifier la connexion
RA	Intervalle d'impression	
RB	Intervalle de journalisation	
RP	Niveau de vie des piles	Va de &01 (complètement) à &06 (complètement chargée). &07 avec alimentation extérieure.
SA	SA Rangée de 10 caractères contenant valeur et unité de mesure canal A1	Imprime canal A1 ex:..100.41°C
SB	Idem canal A2	Imprime canal A2
SC	Idem canal A3	Imprime canal A3
SD	Idem canal B1	Imprime canal B1
SE	Idem canal B2	Imprime canal B2
SF	Idem canal B3	Imprime canal B3
SG	Idem canal C1	Imprime canal C1
SH	Idem canal C2	Imprime canal C2
SI	Idem canal C3	Imprime canal C3
SJ	Idem pour la différence A1-B1	Imprime la différence A1-B1
SK	Idem pour la différence A1-C1	Imprime la différence A1-C1
SL	Idem pour la différence B1-C1	Imprime la différence B1-C1
SM	Idem pour la température interne Ti	Imprime la température interne Ti
XOFF (ctrl-S)		Arrêt transmission
XON (ctrl-Q)		Reprise transmission

Note 1: Cette commande ne fonctionne qu'à partir du menu: pour ouvrir le menu, utiliser la commande KM.

Commande	Description	Note
Day m d h m	Affiche la date (année mois jour) et l'heure courante (heures et minutes)	Insérer un blanc entre les variables. (exemple: DA2002 02 15 17 55)
DBy m d h m	Affiche la date (année mois jour) et l'heure de début de l'enregistrement (heures et minutes)	Comme ci-dessus
DCy m d h m	Affiche la date (année mois jour) et l'heure d'arrêt de l'enregistrement	Comme ci-dessus
K0	Stop Print	
K4	Start logging	
K5	Stop logging	
K6	Début enregistrement différé	
K7	Efface l'enregistrement différé	
K8	Log mode = SCREEN	
K9	Log mode = ALL	
KA	Lock reserved function	
KB	Unlock reserved function	
LE##	Log erase. Efface le fichier de données n.##	## = 00…15.
WA ####	Affiche l'intervalle d'impression	#### = 0001…3600.
WB ####	Affiche l'intervalle d'enregistrement	#### = 0001…3600
Xoff (ctrl-S)	Arrête la transmission	

Commande	Description	Note
Xon (ctrl-Q)	Reprend la transmission	

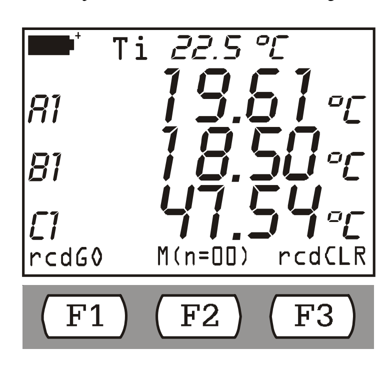
Les caractères de commande sont écrits exclusivement en majuscule : l'instrument répond par un « & » si la commande est correcte et par un "?" si la combinaison est erronée. Les rangées de réponse de l'instrument ne contiennent pas de caractères de contrôle (l'instrument ne transmet pas au terminal de caractères d'interligne ou de retour du chariot).

LES FONCTIONS D'ENREGISTREMENT ET TRANSFERT DE DONNÉES A UN ORDINATEUR PERSONNEL

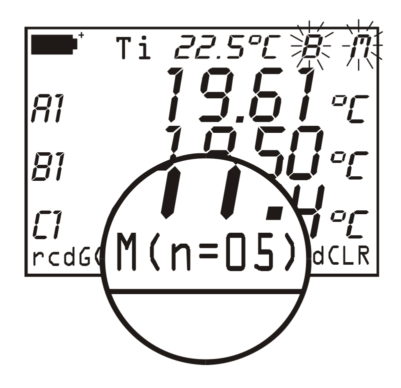
L'enregistreur de données multifonction DO9847 peut être connecté à un ordinateur personnel au moyen du port série RS232C. Grâce au programme DeltaOhm DeltaLog3® qui fonctionne sous environnement Windows ou sous HyperTerminal il peut ainsi échanger des données et des informations.
DO9847 peut envoyer les valeurs mesurées depuis les trois entrées directement au PC en temps réel au moyen de la fonction activable avec la touche <4/SERIALOUT> ou bien il peut stocker dans sa mémoire interne tout ce qui est mesuré au moyen de la fonction *Record* (touche <6/RCD>) et *Logging* (touche <2/LOG>): dans ce dernier cas, les données en mémoire peuvent être transférées au PC dans un deuxième temps.

LA FONCTION *RECORD*

La fonction Record (enregistrement) garde en mémoire les valeurs **maximum**, **moyenne** et **minimum** des mesures des trois canaux à partir du moment ou elle est activée. Il y a deux modalités d'enregistrement : l'une à intervalle de temps constant (une fois par seconde) et l'autre 'sur commande'. La première modalité est activée avec la commande rcdGO (touche <F1>) et terminée avec la commande rcdSTOP (touche <F2>). Toute les secondes les entrées de l'instrument sont mesurées et les valeurs maximum, minimum et moyenne sont mises à jour.



La fonction F2 active le 'enregistrement sur commande'. Contrairement à la fonction *rcd*GO, où la mise à jour è une fois par seconde, avec cette fonction on enregistrera un échantillon nouveau chaque fois la touche F2 sera appuyée. Après chaque mesure, la fonction M(n=00) qui se trouve au milieu de la barre des commandes augmentera d'une unité.



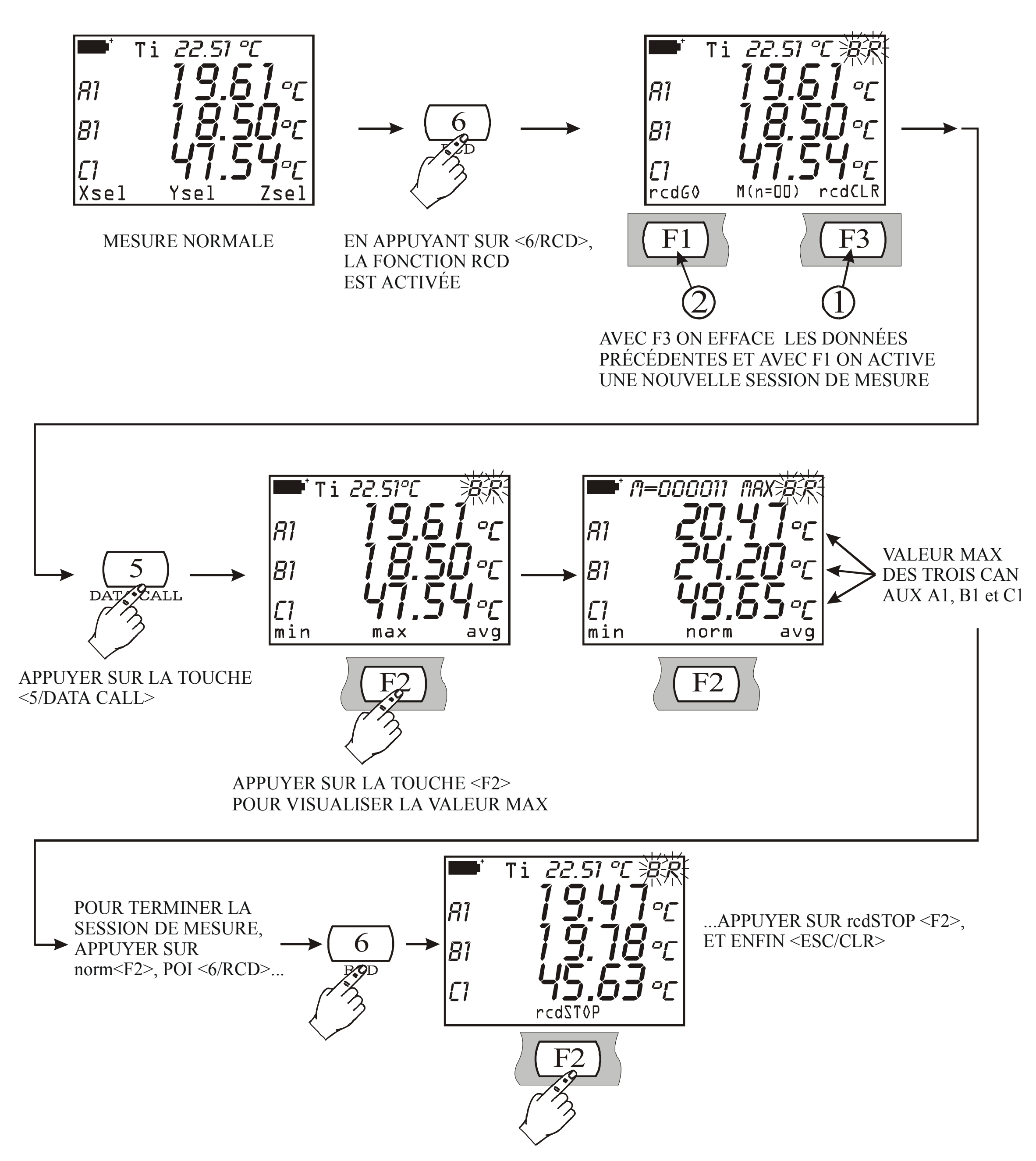
Les données ainsi enregistrées vont s'ajouter à celles déjà mémorisées. Pour effacer les données précédentes, appuyer sur rcdCLR (touche < F3>) avant d'entamer une nouvelle session.
La commande DATACALL (touche <5/DATA CALL>) permet d'afficher directement les valeurs: minimum - *min* - touche fonction <F1>, maximum - *max* - touche fonction <F2> et moyenne *–avg-*

touche fonction <F3> relatives à toutes les données présentes dans la mémoire: ceci aussi bien après avoir terminé la session de mesure qu'en temps réel en appuyant d'abord sur la touche F1 <rcdGO> pour activer l'enregistrement puis en rappelant des données max, min et avg avec la touche <5/DATA CALL>.

L'exemple ci-dessous illustre les passages nécessaires pour:

1. activer la fonction RCD
2. effacer l'enregistrement des données précédentes,
3. lancer une nouvelle session d'enregistrement
4. visualiser en temps réel la valeur MAX des trois entrées (il s'agit dans ce cas de trois températures)
5. terminer l'enregistrement et revenir en mesure normale

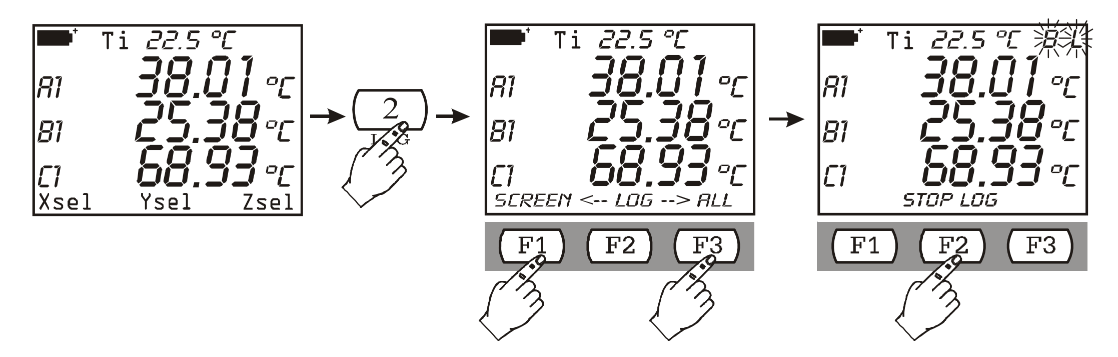
Attention: les données obtenues avec la fonction Record ne peuvent pas être transférées au PC.



LA FONCTION *LOGGING*

La fonction *Logging* (journalisation) permet d'enregistrer jusqu'à 32.000 mesures sur les trois canaux d'entrée dans la mémoire interne de l'instrument avec un intervalle de temps entre deux mesu-

res successives réglable de 1 à 3600 secondes. Les données en mémoire peuvent être transférées au PC à l'aide de la commande du menu "Log File Manager": touche <MENU> >> 2)Logging >> 4)Log File Manager.
La fonction logging peut être activée et terminée de manière immédiate par l'utilisateur, en appuyant sur la touche <2/LOG>, ou bien différée: la date et l'heure de mise en marche et fin de l'enregistrement peuvent être préréglées par l'utilisateur. Dans ce dernier cas, les commandes de Start (démarrage) et stop (arrêt) lors de l'enregistrement seront activées par l'instrument.
L'affichage ci-dessous illustre les phases permettant d'activer et de terminer l'enregistrement immédiat.



En appuyant la touche <2/LOG> apparaît l'affichage visible dans la figure au milieu. En appuyant la touche fonction F1 (SCREEN) commence l'enregistrement des données correspondants aux variables affichées sur l'écran : dans ce cas les variables A1, B1 et C1 seront enregistrées. En appuyant la touche fonction F2 (ALL) commence l'enregistrement de tous les entrées A1, A2,…, C3 et de la température interne. Pour arrêter manuellement l'enregistrement appuyer la touche fonction. Si après avoir appuyé sur la touche <2/LOG> **vous ne désirez plus** continuer l'enregistrement, il suffit d'appuyer sur la touche d'annulation <ESC/CLR>.

Voilà l'affichage des données sur HyperTerminal avec la fonction LOG>>ALL :

Date	Heure	A1	A2	A3
		B1	B2	B3
		C1	C2	C3
		Ti		

Note: comme le numéro de variables est supérieur à celles que peuvent être affichées en même temps sur l'écran, la fonction du Fichier Manager « VIEW SELECTED LOG », pour la fonction d'enregistrement LOG>>ALL, c'est désaffectée : quand on sélect un fichier enregistré avec la fonction LOG>>ALL, le message « *NON_VIEW ! (Print only)* » apparaît. Dans ce cas choisir la fonction « PRINT SELECTED LOG » pour imprimer les données.
La fonction LOG>>ALL enregistre 5 valeurs chaque page, donc le numéro total de valeurs enregistrées c'est 10.000 (5 valeur enregistrée x 2000 pages).

Les réglages des paramètres relatifs à toutes les fonctions de logging se trouvent dans le menu sous la rubrique Logging *(voir à la page 18 pour une description plus détaillée).*
Vous trouverez ci-après, quelques exemples d'utilisation de la fonction Logging expliqués pas à pas.

Exemple 1:
Vous désirez enregistrer trois grandeurs (par ex. trois températures) avec un intervalle de 10 secondes; la mise en marche et l'arrêt sont déclenchés par l'opérateur.

A. Insérer les trois sondes dans l'instrument.
B. Allumer l'instrument.

C. S’il y a eu une variation des sondes aux entrées par rapport à la session de mesure précédente, l’instrument le signale à l’opérateur à travers le message: “*WARNING! CHANGE OF PROBES DETECTED – Press NOW any key to choose settings or wait to self-config.*”[16] . Pour ouvrir le menu permettant de modifier les paramètres de configuration de l’instrument, appuyer sur une touche quelconque dans 3 secondes. Si aucune modification n’est requise, il suffit de laisser passer ce temps pour revenir à la condition de mesure standard. (*Voir l’introduction au chapitre des Sondes à la page 30*).
D. Appuyer sur <MENU> puis <ENTER> pour ouvrir le Menu.
E. Appuyer sur “2) Logging” et puis sur “0) Log Interval”: régler l’intervalle de temps d’enregistrement à 10 secondes puis appuyer sur <ENTER> pour valider.
F. Appuyer deux fois sur <ESC/CLR> pour revenir à la mesure normale.
G. Maintenant, pour activer l’enregistrement, appuyer sur la touche <2/LOG>: en appuyant sur la touche <F1> toutes les données seront enregistrées telles qu’elles sont visualisées, ou appuyer sur <F3> pour enregistrer toutes les variables: les lettres **“L**” et **“B**” (ou seule la lettre **“L**” si l’alimentation est externe) clignoteront.
H. Le temps désiré écoulé, appuyer sur *Stop log*<F2> pour terminer l’enregistrement.

Notes:
1. Puisque l’intervalle de logging est inférieur à 60 secondes, l’instrument ne s’éteindra pas entre deux enregistrements subséquents.
2. En éteignant l’instrument à l’aide de la touche <ON/OFF> l’enregistrement en cours sera terminé.

Exemple 2:
Vous désirez enregistrer trois grandeurs (par ex. trois températures) avec un intervalle de 100 secondes; la mise en marche et l’arrêt sont déclenchées par l’instrument. Vous désirez en outre qu’entre deux enregistrements subséquents, l’instrument s’éteigne pour économiser les piles.
A. Insérer les trois sondes dans l’instrument.
B. Allumer l’instrument.
C. S’il y a eu une variation des sondes aux entrées par rapport à la session de mesure précédente, l’instrument le signale à l’opérateur à travers le message: “WARNING ! CHANGE OF PROBES DETECTED – Press NOW any key to choose settings or wait to self-conf.”. Pour ouvrir le menu permettant de modifier les paramètres de configuration de l’instrument, appuyer sur une touche quelconque dans 3 secondes. Si aucune modification n’est requise, il suffit de laisser passer ce temps pour revenir à la condition de mesure standard. *(Voir l’introduction au chapitre des Sondes à la page 30).*
D. Appuyer sur <MENU> puis <ENTER> pour ouvrir le Menu.
E. Appuyer sur “2) Logging” puis sur “0) Log Interval”: régler l’intervalle de temps d’enregistrement sur 100 secondes puis appuyer sur <ENTER> pour valider.
F. Pour régler l’auto arrêt appuyer sur “1) Self shut_off mode”: appuyer sur la touche <1/MATH> jusqu’à ce que l’indication “…will shut off…” n’apparaisse puis appuyer sur <ESC/CLR> pour quitter.
G. Il faut maintenant entrer la date et l’heure de mise en marche ainsi que celles de fin d’enregistrement. Appuyer sur “2) Start/stop time”: à l’aide des touches fléchées et des touches numériques, régler la date et l’heure de mise en marche puis appuyer sur <ENTER> pour valider.
H. Régler la date et l’heure de fin d’enregistrement puis appuyer sur <ENTER> pour valider.
I. L’instrument affiche les paramètres que vous venez de régler: appuyer sur <ENTER> pour valider (ou <ESC/CLR> pour modifier).

---

[16] Trad.: “Une vairtion des sondes a été relevée –Appuyer maintenant une touche quelconque pour modifier les paramètres de l’instrument ou bien attendre la configuration automatique”.

J. Choisir si enregistrer toutes les variables A1, A2, …, C3, Ti (option ALL) ou uniquement les variables affichées (option SCREEN).
K. L’instrument revient en mesure normale et la lettre “**s**” clignotera pour rappeler qu’une session d’enregistrement à été programmée.
L. Vous pouvez maintenant éteindre l’instrument: il se rallumera automatiquement à l’heure et à la date établies.

Notes: L’enregistrement s’arrête automatiquement: pour l’interrompre avant l’heure établie, allumer l’instrument puis appuyer sur la touche <2/LOG> donc la fonction *StopLog* <F2>

Si vous ne désirez pas enregistrer les données mais les envoyer directement au PC en temps réel, l’instrument prévoit trois fonctions activables au moyen de la touche <4/SERIALOUT>: la fonction **Screen**, la fonction **RCD+** et la fonction **ALL**.

LA FONCTION *SCREEN*

La fonction <4/SerialOut>→<F1/*Screen*> envoie directement au PC les informations relevées par l’instrument aux entrées en temps réel. Les données imprimées peuvent être visualisées sur l’afficheur de l’instrument en appuyant sur la touche F1 <Screen>. Conformément à notre exemple, il est possible de choisir les variables à imprimer parmi les suivantes: A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2 ou C3, les différences A1-B1, A1-C1 ou B1-C1 lorsqu’elles se réfèrent à des entrées du même type, la température interne de l’instrument. La date et l'heure d’acquisition sont reportées à côté de chaque ligne du tableau. Dans ce cas, nous avons choisi A1, B1 et C1.
Sont en outre fournis :

- le numéro de série et le type de calibrage des sondes
- la température et la pression de référence (voir le paragraphe “8) Options” à la page 27).

La valeur obtenue en calculant la différence entre deux canaux de mesure n’est pas reportée lorsque des sondes de type différent (par ex. Pt100 et Thermocouple) sont connectées aux deux canaux.

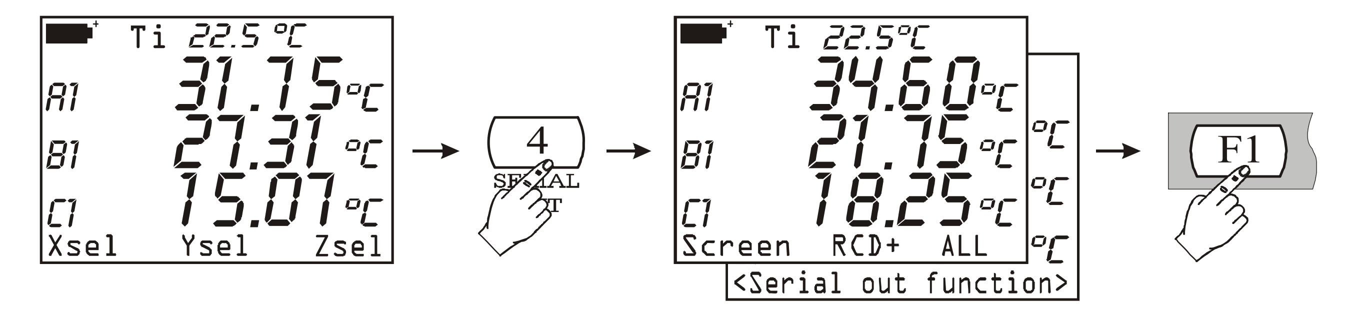
Multifunction meter printout / immediate mode
Instrument serial n° 00001234

Probe A: RTD	ser. number 70000005	Calibration mode: Factory
Probe B: RTD	ser. number 70000006	Calibration mode: Factory
Probe C: RTD	ser. number 70000007	Calibration mode: Factory

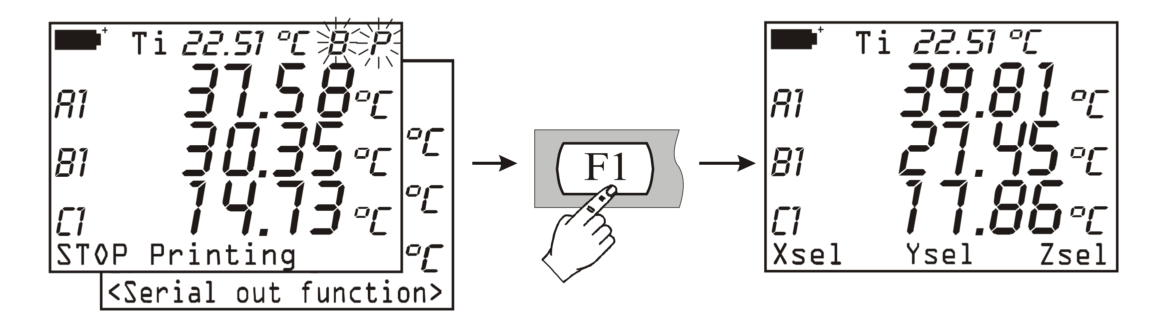
Impression des données absolues
Le cas échéant, les mesurages se réfèrent à une température = 23.0 °C
et à une pression atm = 1013.0 mBar

DATE/TIME		Channel:	A1	B1	C1
2001/04/23	10:25:24		27.64°C	21.02°C	20.86°C
2001/04/23	10:25:29		21.91°C	20.92°C	23.19°C
2001/04/23	10:25:34		21.80°C	26.11°C	25.76°C
2001/04/23	10:25:39		21.75°C	28.44°C	25.22°C

Pour activer la fonction, appuyer sur la touche <4/SERIALOUT> et de suite sur la touche fonction F1:



Pour interrompre l'acquisition, l'opérateur doit appuyer sur la touche F1<STOP Printing>:



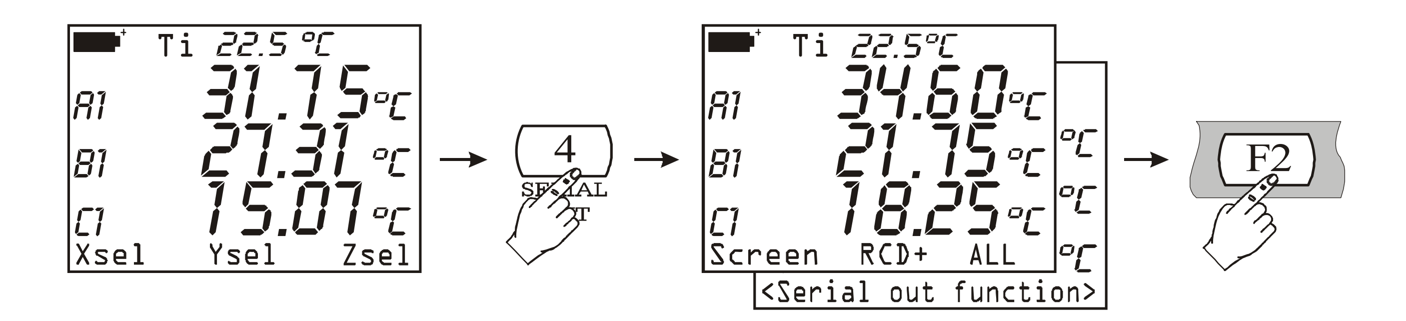
Les réglages des paramètres relatifs à la fonction Screen se trouvent dans le menu sous la rubrique Serial *(voir à la page 24 pour une description détaillée).*

LA FONCTION *RCD*

La fonction <4/SerialOut>→ <F2/*RCD*+> se comporte de la même façon que la fonction Screen avec les différences suivantes:

- en appuyant sur la touche <STOP>, on obtient le nombre d'échantillons mesurés (N samples), les valeurs maximum, minimum et moyenne des variables relatives aux 3 colonnes de données,
- il est possible d'enregistrer jusqu'à un maximum de 100.000 échantillons.

Pour activer la fonction, appuyer sur la touche fonction <F2>:



…et pour la désactiver appuyer sur la touche fonction <F1> STOP Printing, comme pour la fonction Screen.

Ci-dessous, un exemple avec la fonction RCD+:

Multifunction meter printout / immediate mode					
Instrument serial n° 00001234					
Probe A: RTD		ser. number 70000005	Calibration mode: Factory		
Probe B: RTD		ser. number 70000006	Calibration mode: Factory		
Probe C: RTD		ser. number 70000007	Calibration mode: Factory		
Impression des données absolues					
Le cas échéant, les mesurage se réfèrent à une température = 23.0 °C					
		et à une pression atm = 1013.0 mBar			
DATE/TIME		Channel:	A	B	C
2001/01/01	12:02:24		100.00°C	19.76°C	23.95°C
2001/01/01	12:02:29		100.00°C	19.76°C	23.51°C
2001/01/01	12:02:34		100.00°C	19.76°C	23.17°C
2001/01/01	12:02:39		100.00°C	19.76°C	22.88°C
N samples = 4					
MIN =			100.00°C	19.76°C	22.88°C
MAX =			100.00°C	19.76°C	23.95°C
AVG =			100.00°C	19.76°C	23.38°C

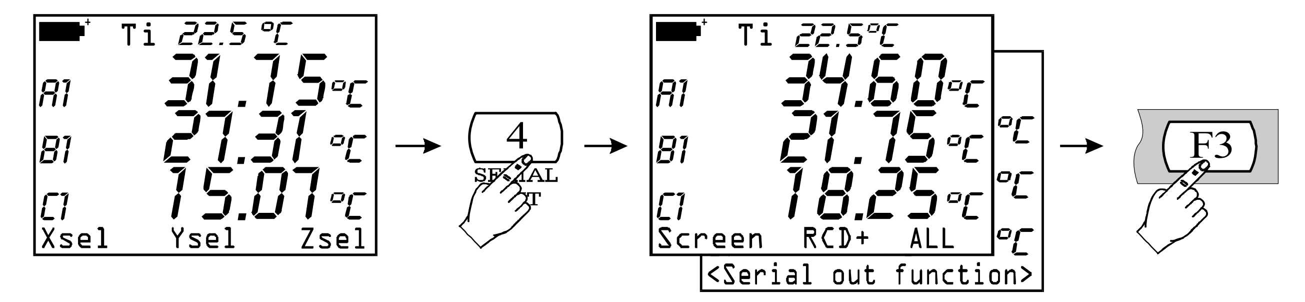
LA FONCTION *ALL*

La fonction <4/SerialOut>→ <F3/*ALL*> envoie directement au PC les données relevées par les 9 entrées de l'instrument A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2 et C3 ainsi que la température interne Ti en temps réel. Il n'est pas possible de modifier les variables à imprimer.
Le terme «NOMEAS" indique qu'aucune sonde n'est connectée en correspondance de cette entrée ou qu'aucune mesure n'est prévue.
Chaque acquisition est précédée de la date et de l'heure.
Les données sont imprimées suivant le tableau ci-dessous:

Date	Heure	A1	A2	A3
		B1	B2	B3
		C1	C2	C3
		Ti		

Lors du lancement de l'acquisition sont en outre fournis:
- le numéro de série et le type de calibrage des sondes
- la température et la pression de référence (voir le paragraphe "8) Options" à la page 27).

Pour lancer la fonction appuyer d'abord sur la touche <4/SerialOut> puis sur la touche <F3>/*ALL*:



…pour terminer, procéder comme pour les fonctions *Screen* et *RCD+*, en appuyant sur la touche fonction <F1> *STOP Printing*.

Le numéro de série et le type de calibrage des sondes sont fournis lorsque l'acquisition est activée. La procédure à suivre est la même que pour la fonction Screen.

```
Multifunction meter printout / immediate mode
Instrument serial n°= 99990005

Probe A: RTD               ser. number 90000002     Calibration mode: User
Probe B: Rh                ser. number 12365478     Calibration mode: standard
Probe C:Double Tc comp     ser. number 99999990     Calibration mode: Factory

Impression des données absolues
Le cas échéant, les mesurage se réfèrent à une température = 23.0 °C
                                  et à une pression atm  =  1013.0 mBar

2001/07/23   57.3%Rh     25.2 °C
             24.70°C     24.68 °C    24.65°C
             NOMEAS      NOMEAS      NOMEAS
             26.8 °C
2001/07/23   57.9%rH     25.6 °C
             24.45°C     24.09°C     24.65°C
             NOMEAS      NOMEAS      NOMEAS
             26.9 °C
```

NOTE: l'opération de Logging peut être activée en même temps que la fonction Record (touche <6/RCD>) ou la fonction SerialOut (touche <4/SERIALOUT>) sans qu'il y ait d'interférence entre les fonctions. Les lettres qui clignotent dans le coin en haut à droite de l'afficheur permettent de reconnaître les fonctions actives en même temps à un moment donné. Le tableau "COMMUNICATION DE L'INSTRUMENT ET MAUVAIS FONCTIONNEMENT" à la page 82 reporte les informations essentielles permettant de reconnaître les différentes fonctions, comment les terminer ainsi que les renvois aux pages où ces mêmes fonctions sont expliquées en détail.

Certaines commandes décrites ci-dessus prévoient la connexion de l'instrument à un ordinateur personnel. Pour ces commandes, voir le paragraphe suivant qui explique pas à pas comment connecter l'instrument et régler le logiciel correspondant.

INSTRUCTIONS POUR LA CONNEXION DE DO9847 A UN PC SOUS WINDOWS

Le présent chapitre décrit en détail les opérations nécessaires pour transférer les données de DO9847 à votre PC opérant sous Windows en utilisant le programme HyperTerminal: comment relier l'instrument à votre PC, régler les paramètres de transmission sur PC et sur l'instrument.
Ceux qui utilisent le logiciel DeltaLog3 doivent se référer au manuel fourni avec le logiciel et non à ce qui suit.

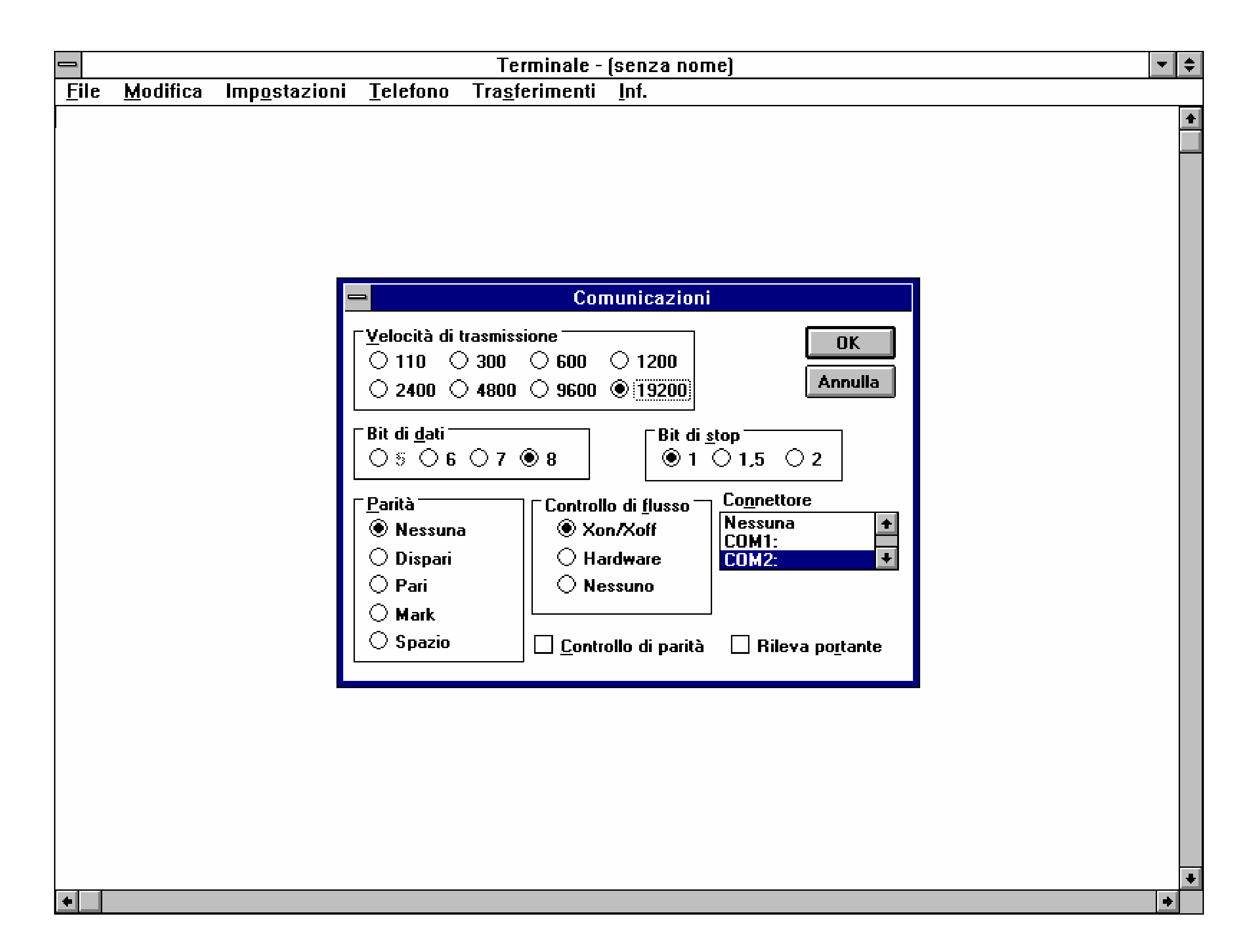
RACCORDEMENT MATÉRIEL

1. L'instrument de mesure doit être éteint.
2. A l'aide du câble 9CPRS232 Delta Ohm, relier le port RS232C de l'instrument de mesure au port série (COM1/COM2) libre du PC.
3. Allumer l'instrument et, si le système opère sous Windows 3.1, régler le débit en bauds sur 19200. Dans les autres cas, régler le débit en bauds sur 115200 [touche <Menu> >> fonction Serial >> sous-fonction Baudrate >> 5) pour sélectionner 19200 ou 7) pour 115200 >> touche <ESC/CLR> (3 fois)]

CONNEXION LOGICIEL SOUS WINDOWS 3.1

A) Lancer WINDOWS.
B) Sélectionner la fenêtre ACCESSORI (ACCESSOIRES) (2 clics).
C) Sélectionner TERMINALE (TERMINAL) et lancer le programme de communication (2 clics).
D) Pour modifier les paramètres de communication du terminal, de manière à ce qu'ils soient compatibles avec ceux de l'instrument de mesure employé (si un fichier de réglage du terminal n'a pas déjà été enregistré):
- sélectionner IMPOSTAZIONI (PARAMÈTRES) dans la fenêtre Terminale (1 clic).
- sélectionner COMUNICAZIONI (COMMUNICATIONS) dans le menu en cascade (1clic).
- la fenêtre COMUNICAZIONI (COMMUNICATIONS) pour le réglage des modalités de communication est affichée à l'écran, régler:

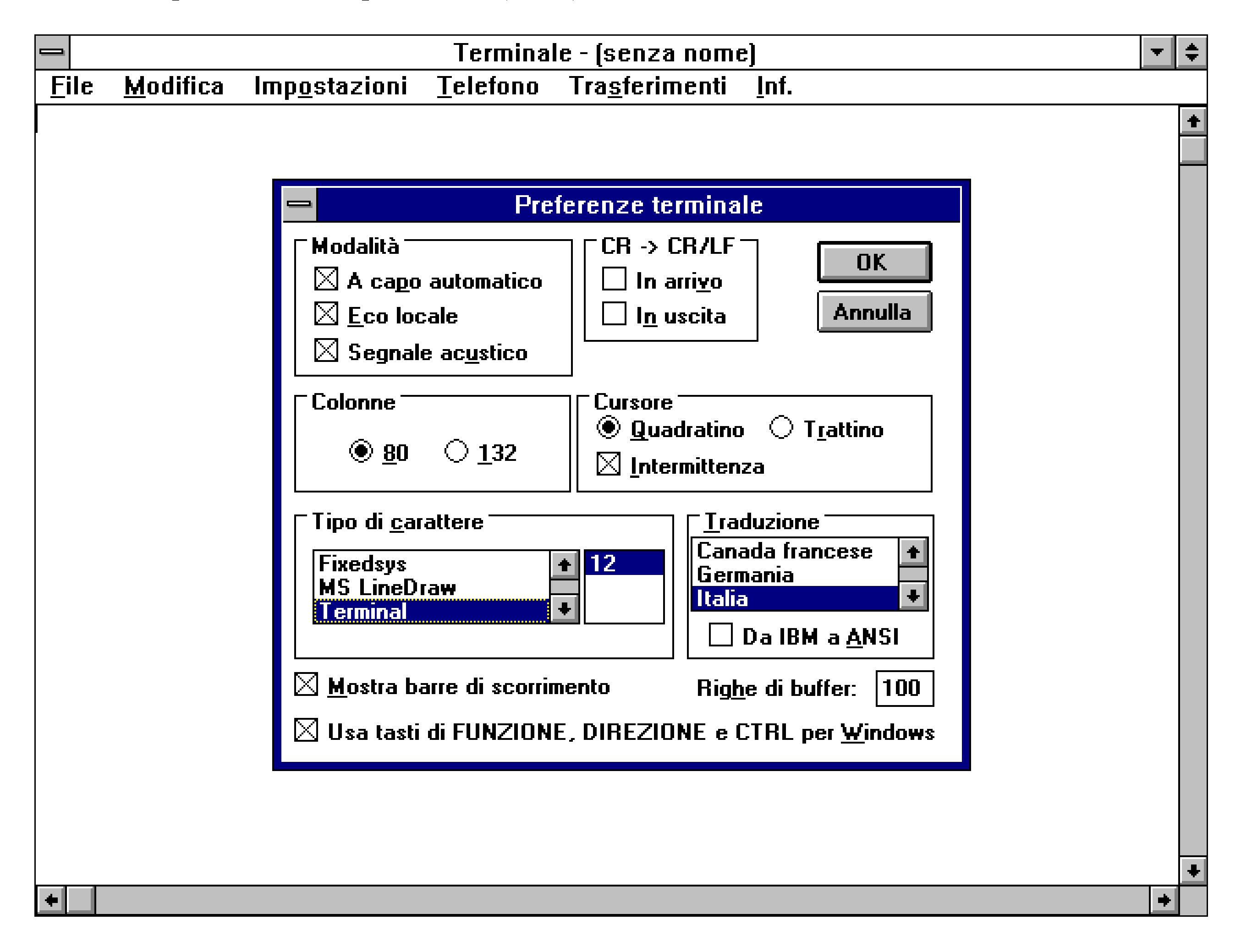
  VELOCITÀ DI TRASMISSIONE (VITESSE DE TRANSMISSION): 19200. (1 clic) (Voir la note ci-après)
  BIT DI DATI (BIT DE DONNÉES): 8 (1 click),
  BIT DI STOP (BIT D'ARRÊT): 1 (1 clic),
  PARITÀ (PARITÉ): Nessuna (Sans) (1 clic),
  CONTROLLO DI FLUSSO (CONTRÔLE DU FLUX): Xon/Xoff (1clic),
  CONNETTORE (CONNECTEUR): COM1 ou COM2 selon le port utilisé pour le raccordement (1 clic),
  CONTROLLO PARITÀ (CONTRÔLE PARITÉ) et RIVELA PORTANTE (REVELE STRUCTURE PORTANTE ne doivent pas être sélectionnés,
- OK pour valider le réglage (1 clic).



Attention : pour que la communication entre DO9847 et l'ordinateur puisse fonctionner, **il est nécessaire que la donnée *VELOCITÀ DI TRASMISSIONE* (*VITESSE DE TRANSMISSION)* dans Terminale et le Débit en bauds (Baudrate) de l'instrument soient réglés sur la même valeur**; en outre, pour transférer les données à la vitesse maximum, il est conseillé d'utiliser la valeur du débit en bauds la plus haute possible (19200 bauds). Pour le réglage du Débit en bauds de l'instrument voir "4-0) Débit en bauds" à la page 24.

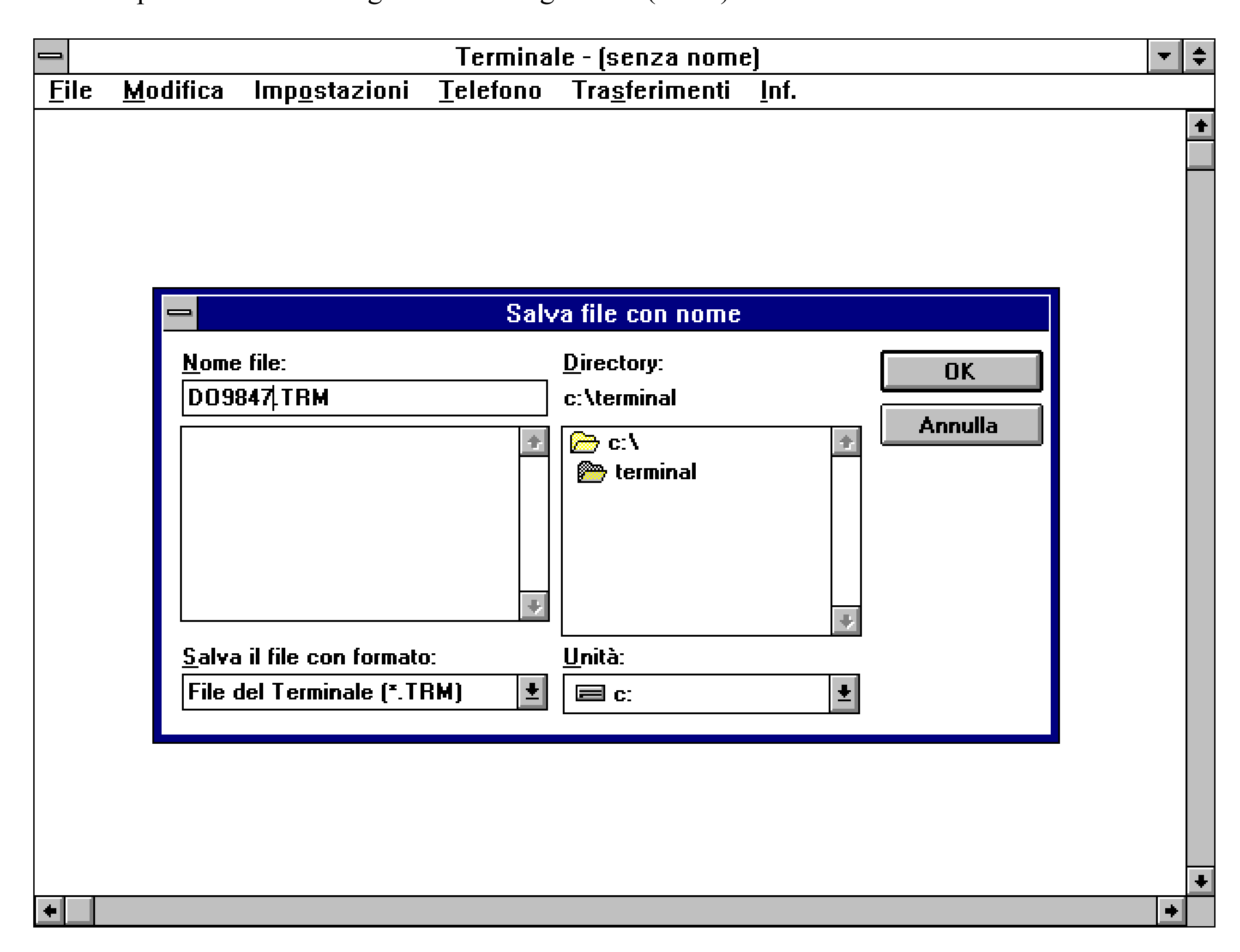
E) Pour régler le type de caractère correct:

- sélectionner IMPOSTAZIONI (PARAMÈTRES) dans la fenêtre Terminale (1 clic).
- sélectionner, dans le menu en cascade, PREFERENZE TERMINALE (PRÉFÉRENCES TERMINAL)… (1 clic).
- la fenêtre PREFERENZE TERMINALE (PRÉFÉRENCES TERMINAL) est affichée à l'écran. Pour régler les paramètres:
  sélectionner Eco locale (Echo local) (1 clic),
  Tipo di carattere (Type de caractère): Terminal,
  Traduzione (Traduction): Nessuno (Aucune),
  laisser le reste inaltéré,
- OK pour valider les paramètres (1 clic).



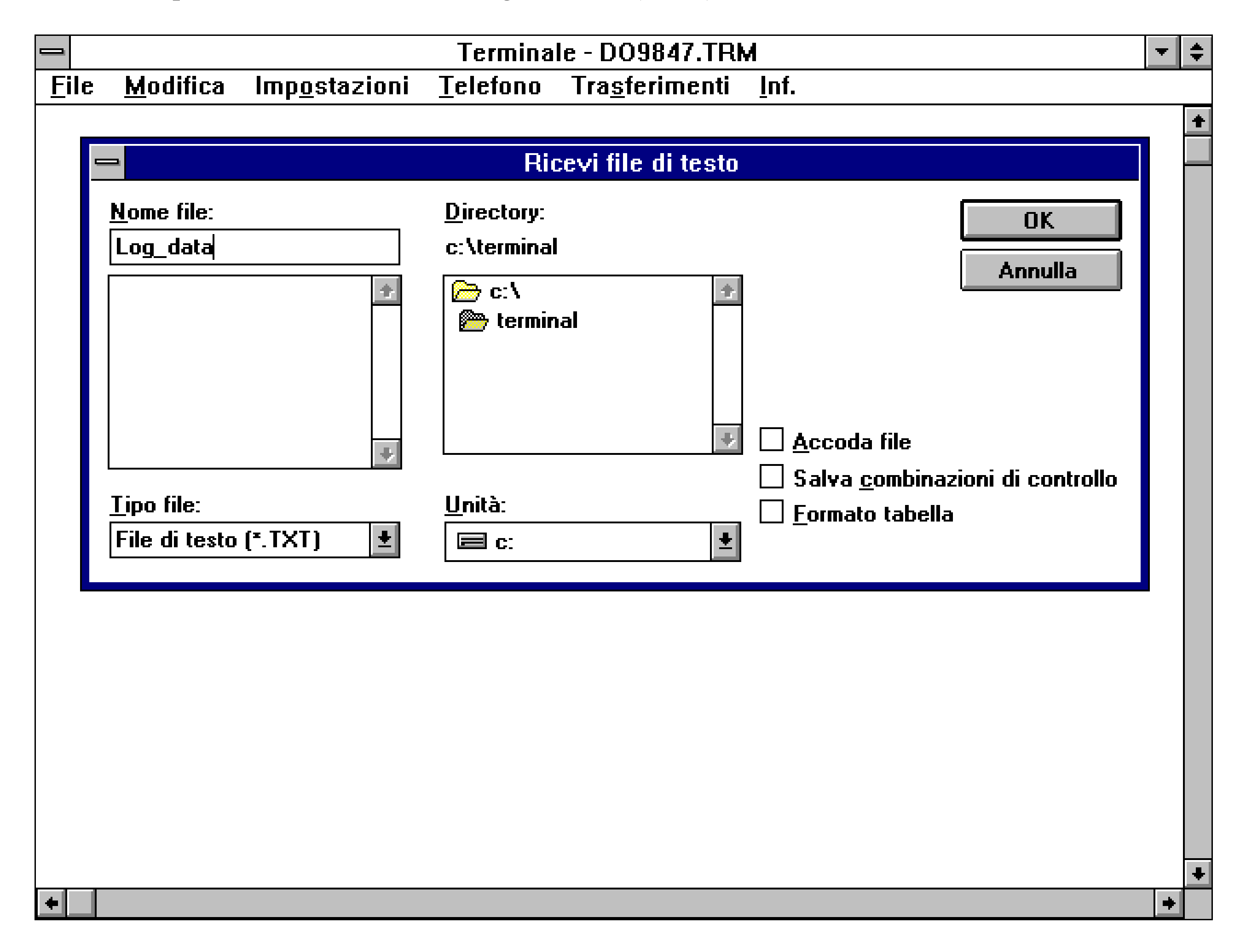
F) Si vous désirez enregistrer ce réglage du terminal:

- sélectionner FILE (FICHIER) dans la fenêtre Terminale (1 clic).
- sélectionner, dans le menu en cascade, SALVA CON NOME (ENREGISTRER SOUS...): la fenêtre SALVA FILE CON NOME (ENREGISTRER FICHIER SOUS...) (1 clic) est affichée.
- taper, sur la ligne prévue à cet effet, le nom du fichier de réglage du terminal (max 8 caractères).
- OK pour valider et enregistrer la configuration (1 clic).



G) pour recevoir et enregistrer les données d'un instrument:

- sélectionner TRASFERIMENTI (TRANSFERTS) dans la fenêtre Terminale (1 clic).
- sélectionner dans le menu en cascade RICEVI FILE DI TESTO (RECEVOIR FICHIER TEXTUEL), la fenêtre est affichée (1 clic).
- taper sur la ligne prévue à cet effet, le nom du fichier sur lequel enregistrer les données (max 8 caractères).
- OK pour valider et lancer l'enregistrement (1 clic).

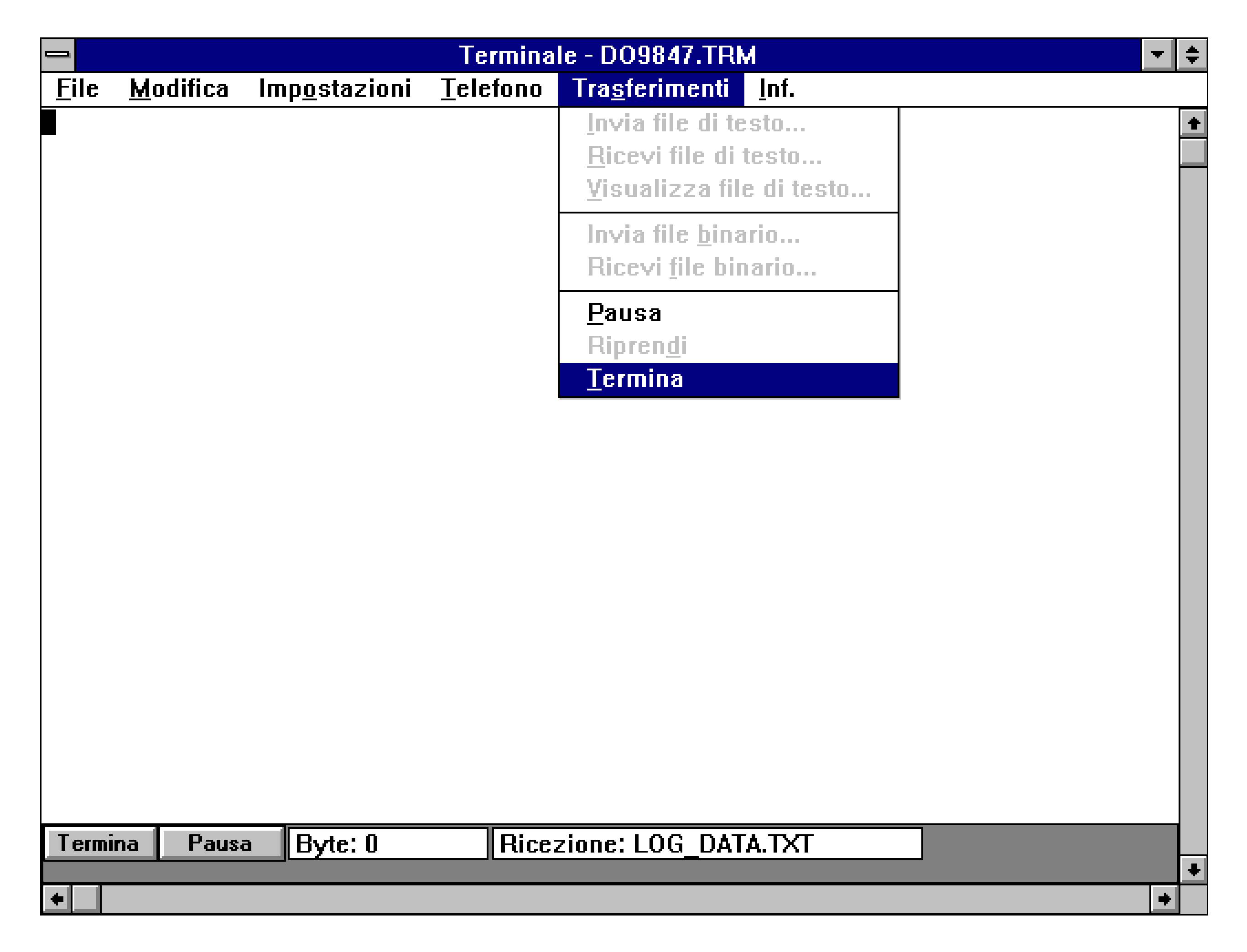


Maintenant, l'ordinateur est prêt à recevoir les données envoyées par l'instrument de mesure. Tout ce qui sera envoyé par l'instrument de mesure sera enregistré dans le fichier indiqué précédemment.

H) Allumer l'instrument de mesure.
Lorsque l'instrument a terminé la mise en route, appuyer sur la touche <4/SERIALOUT>, activer le déchargement **immédiat** des données (au rythme réglé) à l'aide de l'une des trois sous-fonctions Screen touche <F1> *(voir à la page 93)*, RCD+ touche <F2> *(voir à la page 94)* ou ALL touche <F3> *(voir à la page 95)*. Pour activer le déchargement des données contenues dans la mémoire interne, utiliser la sous-fonction du menu "Print selected log" (MENU >> 2) Logging >> 4) Log file manager >> 0) Print selected log) *(voir à la page 22)*.

I) Fin de l'enregistrement des données envoyées par l'instrument

- sélectionner TRASFERIMENTI (TRANSFERTS) dans la fenêtre Terminale (1 clic).
- pour terminer l'enregistrement, sélectionner TERMINA (TERMINER) dans le menu en cascade (1 clic).



Le logiciel revient à la fenêtre Terminale.

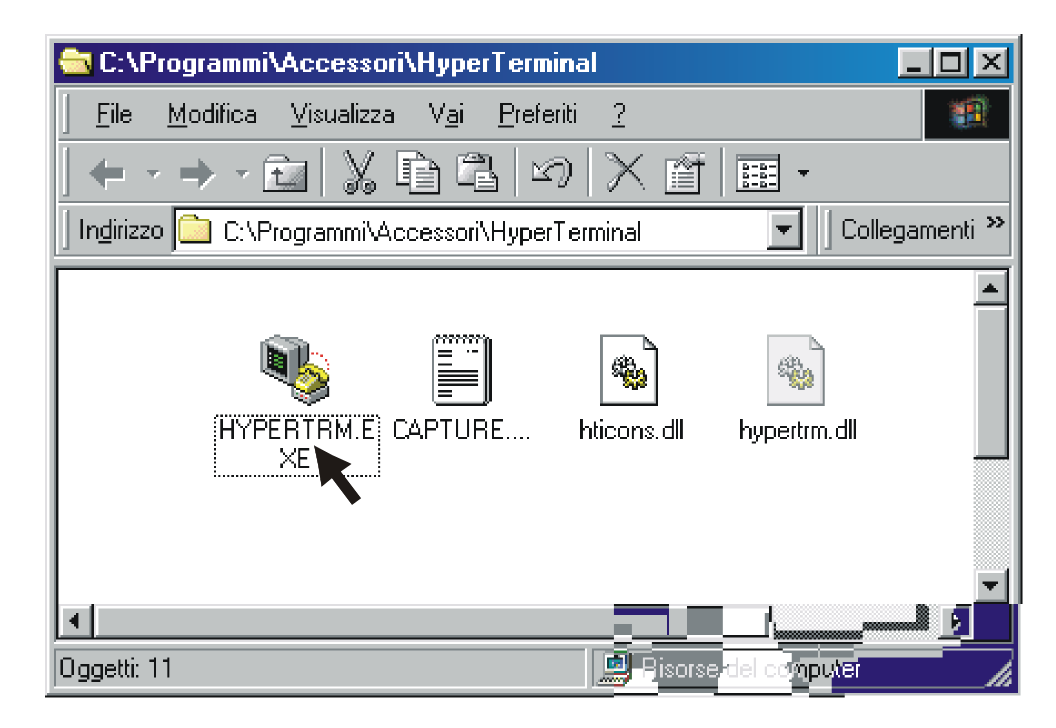
L) Sortir de TERMINALE:

- sélectionner FILE (FICHIER) dans la fenêtre Terminale (1 clic).
- sélectionner TERMINA (QUITTER)dans le menu en cascade (1 clic).

L'ordinateur a désormais enregistré le fichier de texte contenant les données reçues par l'instrument de mesure connecté au PC. Pour lire et traiter le fichier obtenu, vous pouvez recourir à n'importe quel programme de traitement de textes ou tableaux sous environnement Windows (WORD, EXCEL, WORKS etc.).

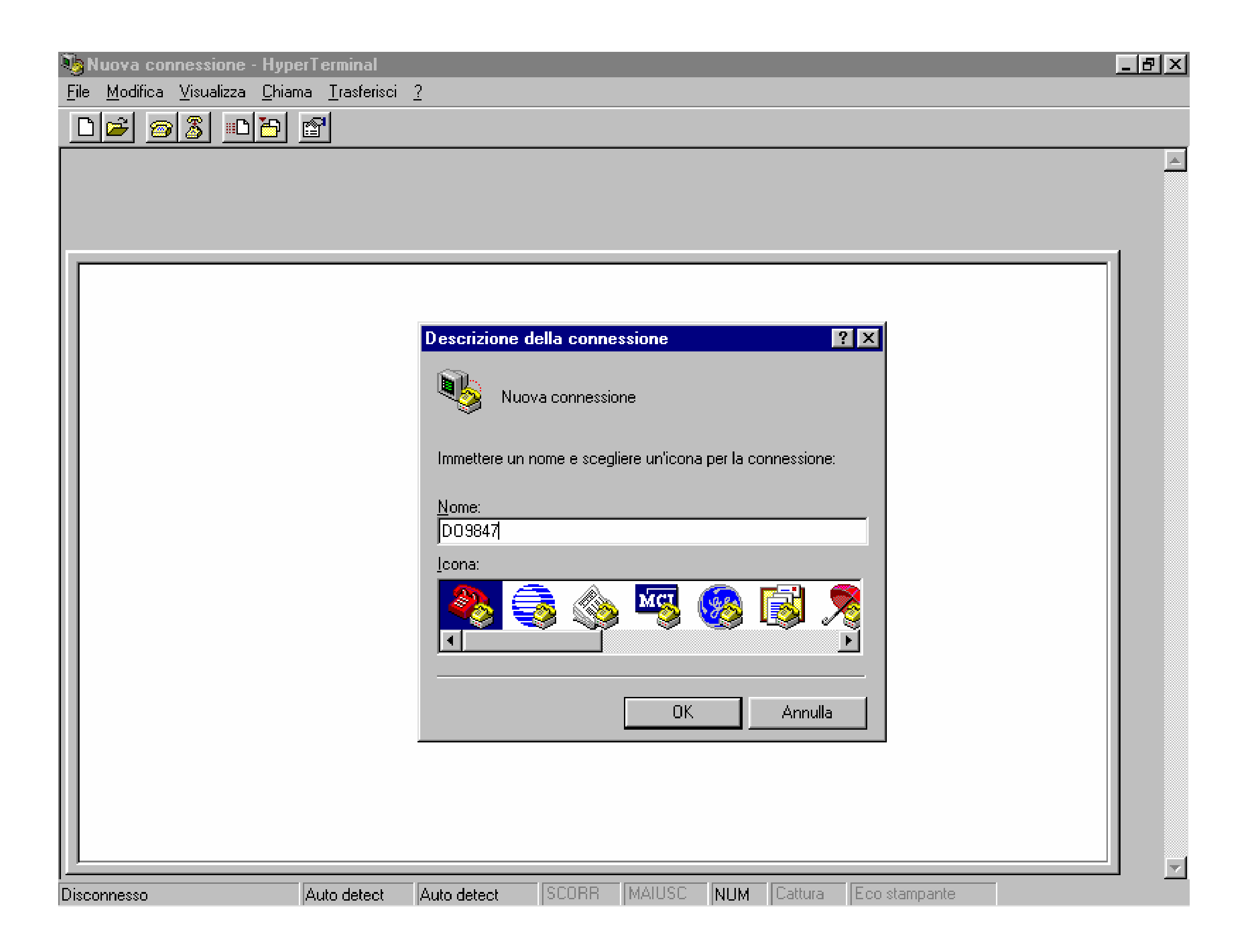
CONNEXION LOGICIEL SOUS WINDOWS 95, 98, NT, ME, 2000 ET XP

A) Après le démarrage de WINDOWS, sélectionner START, PROGRAMMI, ACCESSORI (DÉMARRER, PROGRAMMES, ACCESSOIRES), HyperTerminal.
Sélectionner HYPERTRM.EXE (double clic).



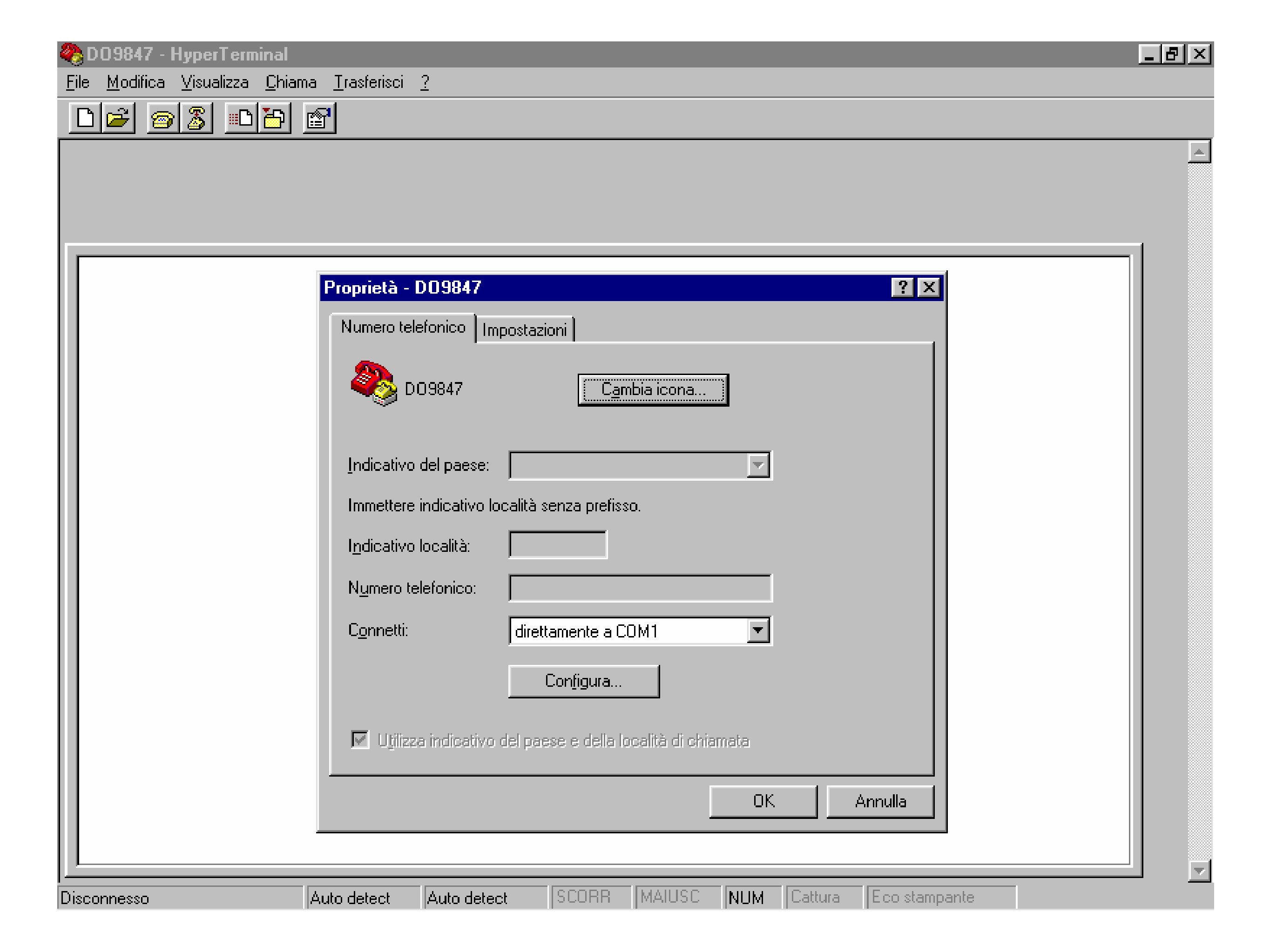
B) Nom de la communication:

- Dans la fenêtre «Descrizione della connessione » (Description de la connexion) attribuer un nom à la communication que vous désirez activer et choisissez une icône (lors des communications successives, vous pourrez activer directement l'icône choisie à la place de HYPERTRM.EXE, en récupérant automatiquement tous les réglages enregistrés au moyen de l'icône).
- OK pour valider.
- Annuler à la fenêtre successive.

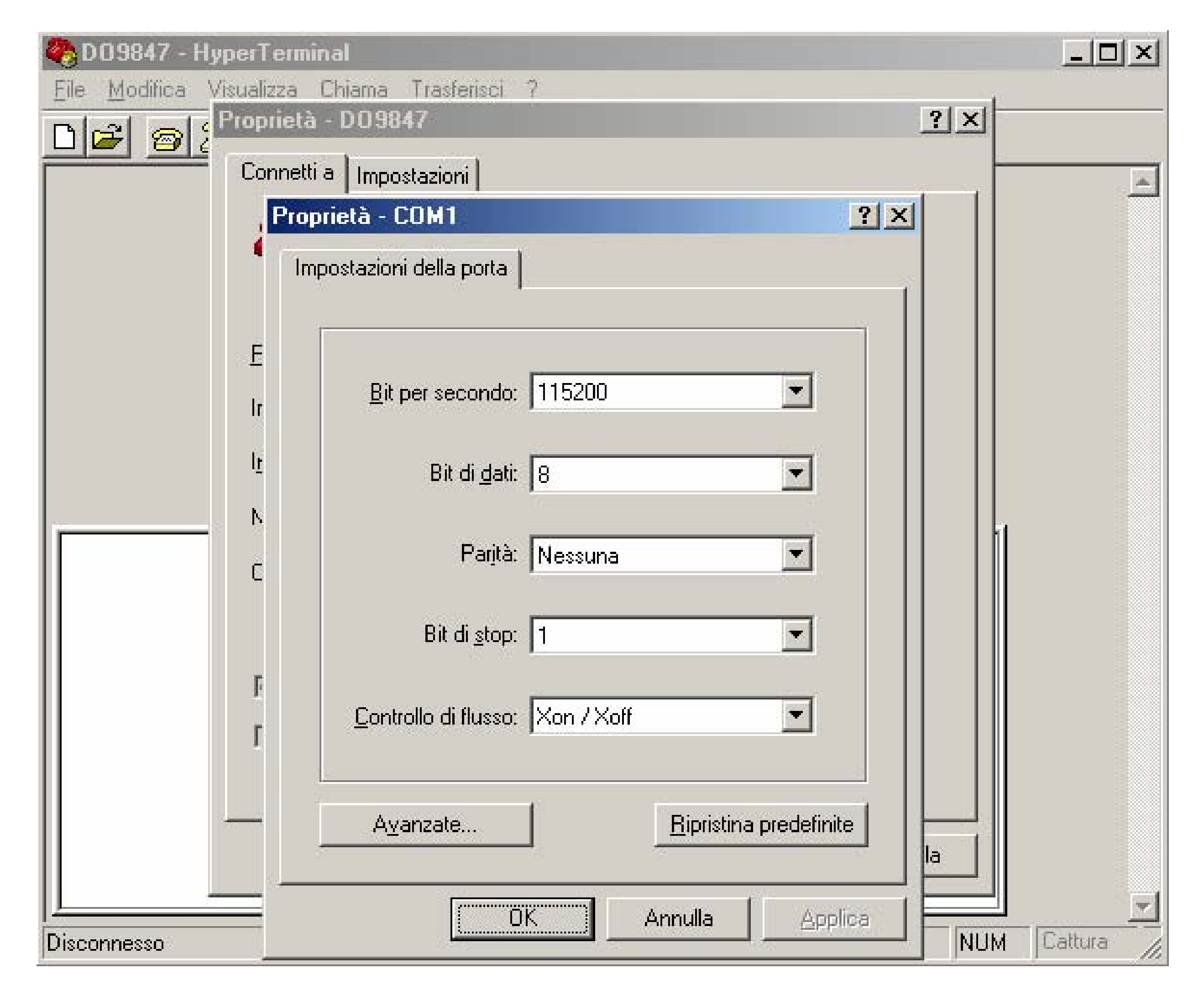


C) Réglages de la communication:

- dans la fenêtre HyperTerminal sélectionner, FILE (FICHIER) (1 clic).
- dans le menu en cascade, sélectionner PROPRIETÀ (PROPRIÉTÉS) (1 clic), la fenêtre Propriétés sera visualisée.
- sur l'onglet «Numero telefonico » (Numéro de téléphone), pour la propriété Connetti (Connecter) choisir, «direttamente a COM1 » (directement à COM1) ou bien «direttamente a COM2 » (directement à COM2), selon le port série que vous désirez utiliser pour communiquer avec l'instrument de mesure.



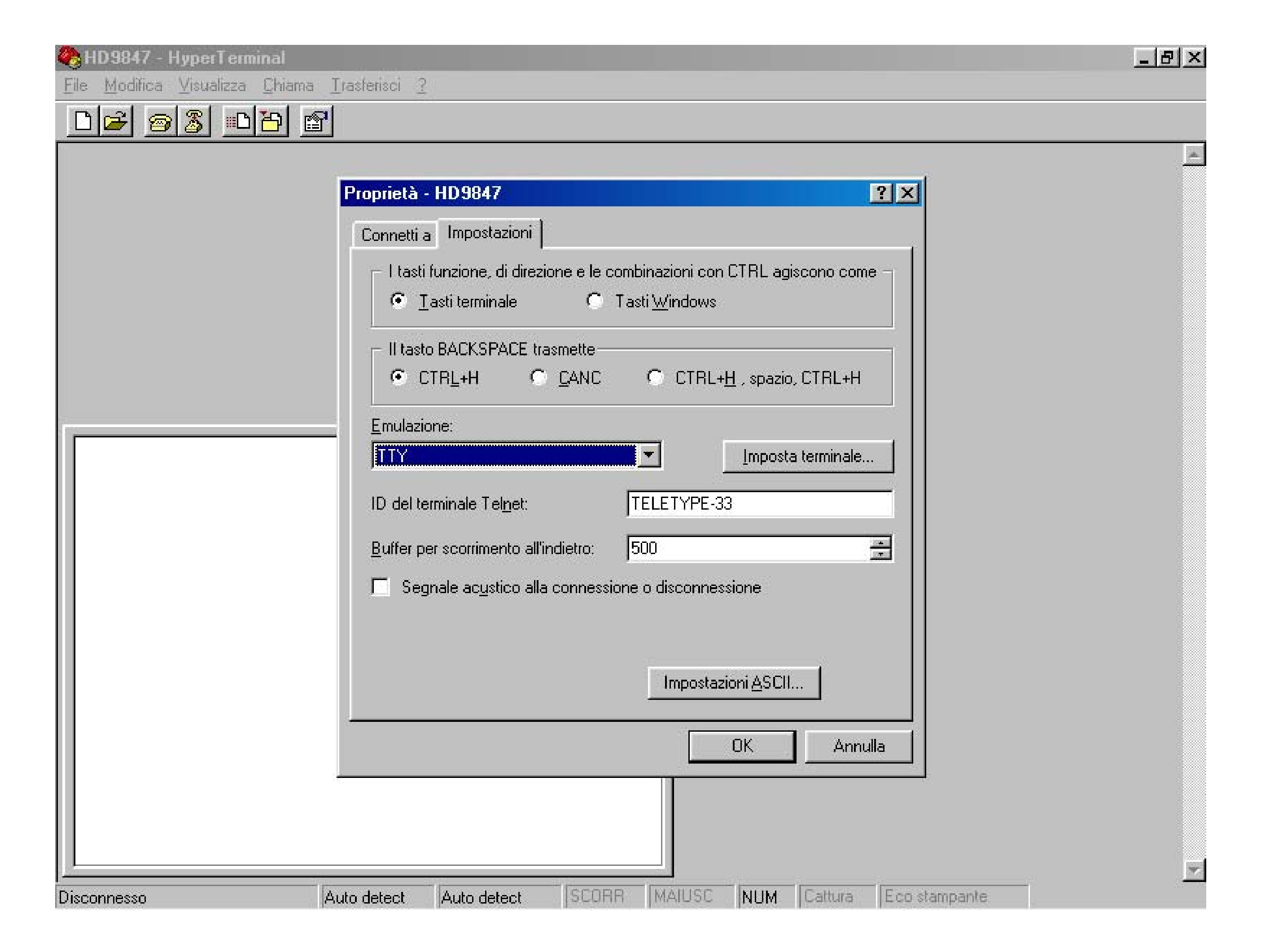
- sur l’onglet «Numero telefonico » (Numéro de téléphone), sélectionner CONFIGURA (CONFIGURER) (1 clic), l’onglet « Impostazioni della porta » (Paramètres du port) apparaîtra.
- sur l’onglet « Impostazioni della porta » (Paramètres du port), sélectionner:
  BIT PER SECONDO (BIT PAR SECONDE): 115200, (Voir la note ci-dessous)
  BIT DI DATI (BIT DE DONNÉES): 8,
  PARITÀ (PARITÉ): Nessuna (Sans),
  BIT DI STOP (BIT D’ARRÊT): 1,
  CONTROLLO DI FLUSSO (CONTRÔLE DU FLUX): Xon / Xoff,
- OK pour valider les paramètres du port (1 clic).



Attention: pour que la communication entre DO9847 et l’ordinateur puisse fonctionner, il est nécessaire que la donnée ***“Bit per secondo”* (*vitesse de transmission*)** dans HyperTerminal et le Débit en bauds (Baudrate) de l’instrument soient réglés sur la même valeur. En outre, pour transférer les données à la vitesse maximum, nous vous conseillons d’adopter la valeur du débit en bauds la plus haute possible (115200 bauds). Si le câble de raccordement entre l’instrument et votre PC mesure plus de quelques mètres et qu’il y a des problèmes lors du téléchargement des données, il est conseillé de réduire la valeur du débit en bauds. Pour le réglage du Débit en bauds sur l’instrument, voir “4-0) Débit en bauds” à la page 24.

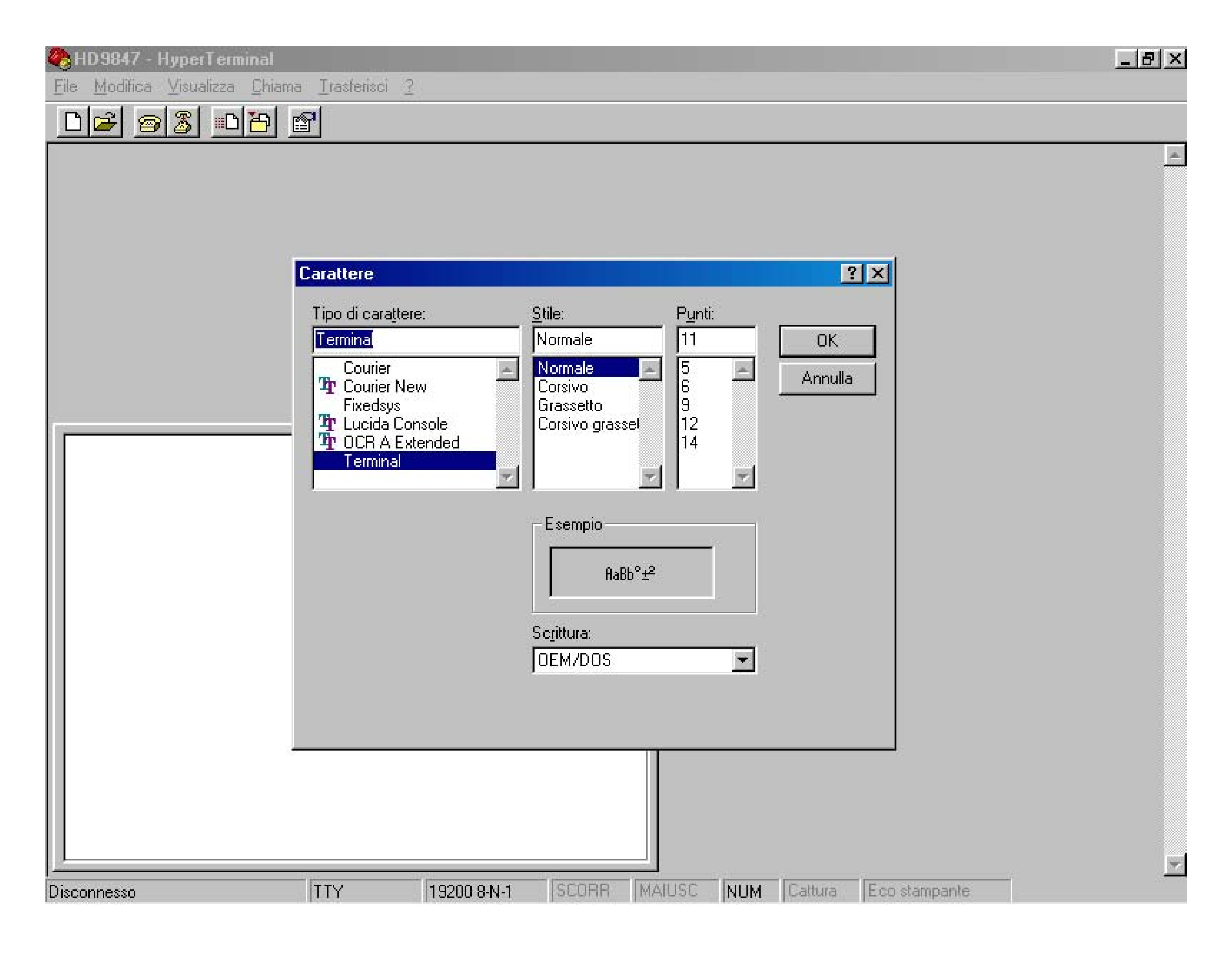
Toujours dans la fenêtre Proprietà (Propriétés):

- sélectionner IMPOSTAZIONI (PARAMÈTRES) pour visualiser l'onglet « Impostazioni » (Paramètres).
- dans l'onglet Impostazioni (Paramètres) pour la propriété, sélectionner Emulazione (Émulation): TTY.
- régler la propriété « Buffer per scorrimento all'indietro » (Mémoire tampon pour retour en arrière) sur 500
- OK pour valider les « Proprietà » (Propriétés) sélectionnées (1 clic).



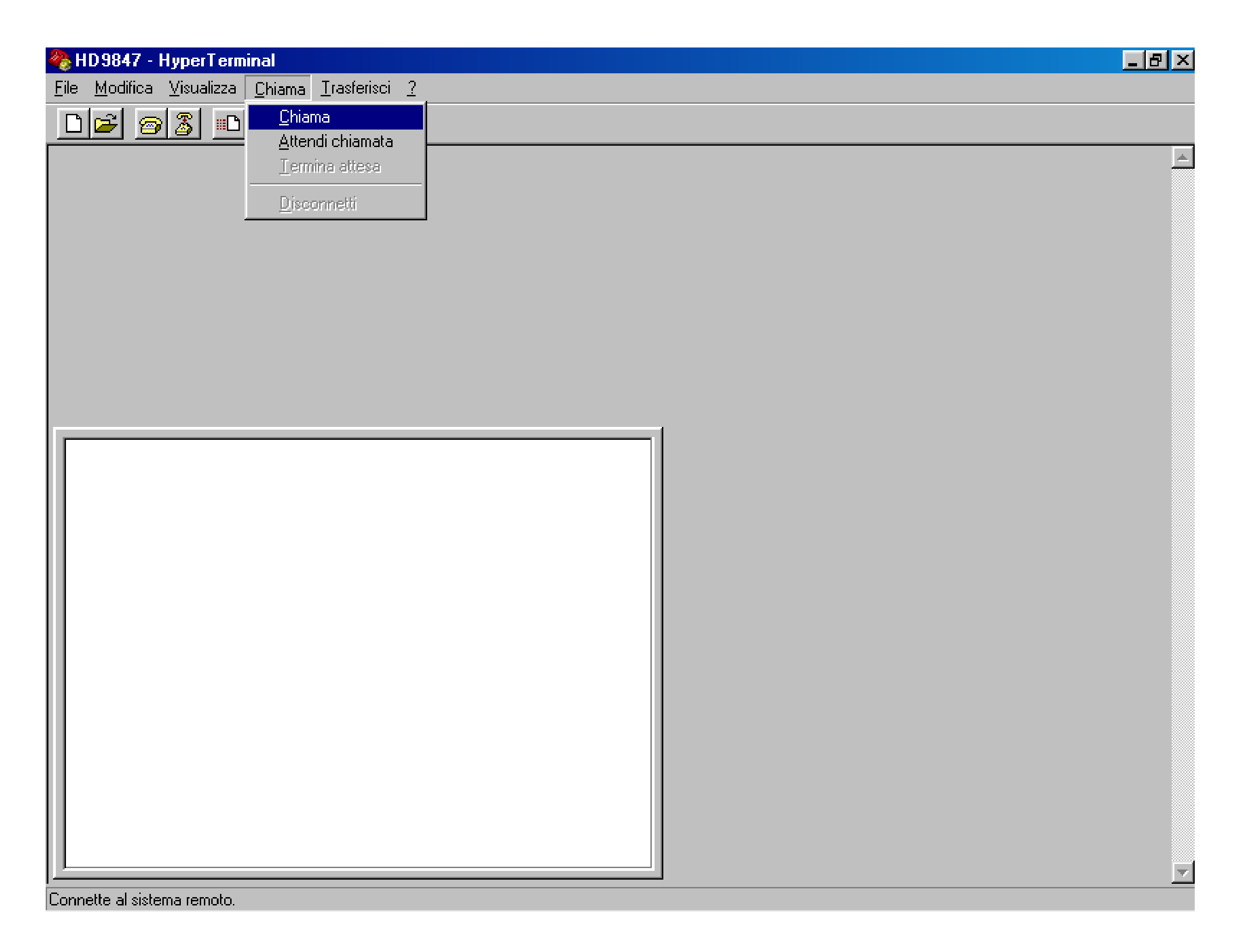
D) Pour régler le type de caractère correct:

- dans la fenêtre HyperTerminal, sélectionner VISUALIZZA (AFFICHER) (1 clic).
- dans le menu en cascade, sélectionner CARATTERE (CARACTÈRE) (1 clic), la fenêtre de sélection du type de caractère apparaîtra, choisir: **Terminal**.
- Pour Stile (Style), choisir: **Normale** (**Normal**)
- Régler Dimensione (Dimension) sur **9 ou 11**
- OK pour valider (1 clic).



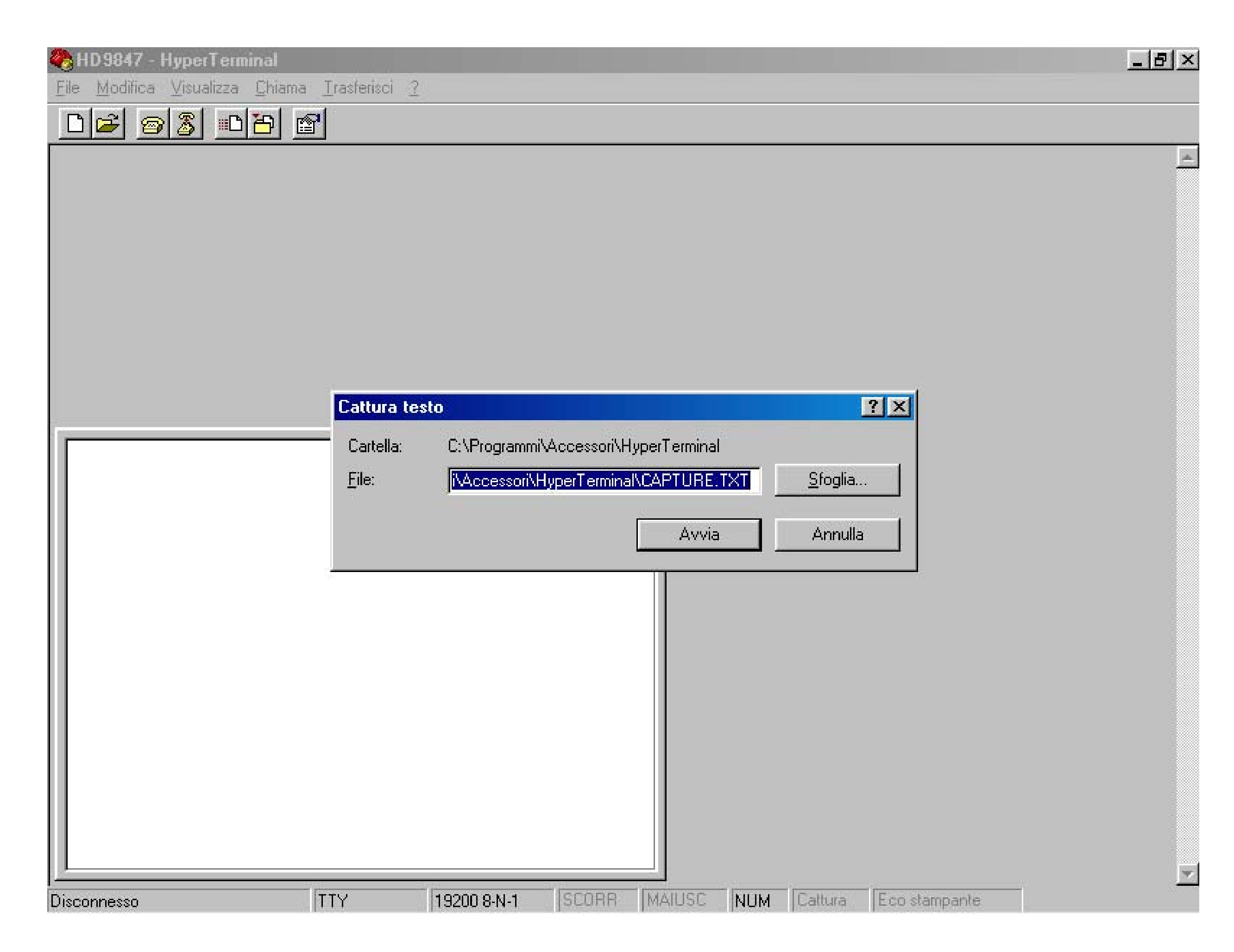
E) Pour recevoir les données d'un instrument:
- dans la fenêtre HyperTerminal, sélectionner CHIAMA (APPELER) (1 clic).
- dans le menu en cascade, sélectionner CONNETTI (CONNECTER) ou CHIAMA, selon votre système opérationnel.

Les caractères reçus par l'instrument seront ainsi affichés à l'écran.



F) Pour enregistrer les données reçues par un instrument:

- dans la fenêtre HyperTerminal, sélectionner TRASFERISCI (TRANSFERER) (1 clic).
- dans le menu en cascade sélectionner CATTURA TESTO (SAISIR TEXTE) (1 clic), la fenêtre pour taper le nom du fichier dans lequel enregistrer les données reçues par l’instrument apparaîtra.
- sur la ligne prévue à cet effet entrer le nom du fichier dans lequel enregistrer les données reçues.
- AVVIA (DEMARRER) pour régler le nom du fichier de destination (1 clic).



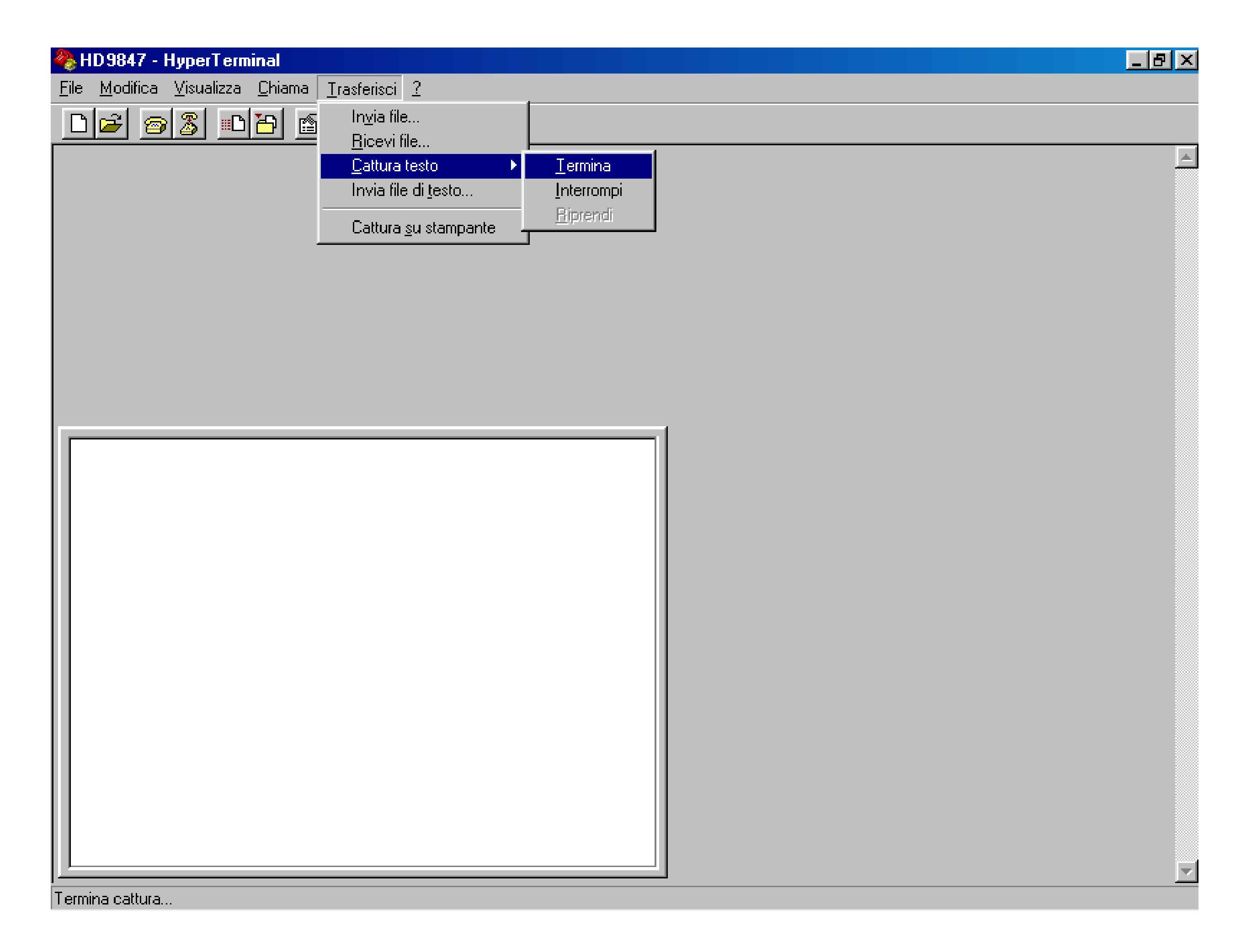
Maintenant, le logiciel HyperTerminal est à même de recevoir les données provenant de l’instrument de mesure et de les enregistrer dans le fichier prédisposé à cet effet.

G) Allumer l’instrument de mesure.
Lorsque l’instrument a complété la phase de mise en fonction, appuyer sur la touche <4/SERIALOUT>, activer le déchargement **immédiat** des données (selon le rythme réglé) à l’aide de l’une des trois sous-fonctions Screen touche <F1> (voir à la page 93), RCD+ touche <F2> (voir à la page 94) ou ALL touche <F3> (voir à la page 95). Pour activer le déchargement des données contenues dans la mémoire interne, utiliser la sous-fonction du menu “Print selected log” (MENU >> 2) Logging >> 4) Log file manager >> 0) Print selected log) (voir à la page 22).

H) Pour terminer la réception des données d'un instrument:

- dans la fenêtre Hyper Terminal, sélectionner TRASFERISCI (TRANSFERER) (1clic).
- dans le menu en cascade sélectionner CATTURA TESTO (SAISIR TEXTE) (1 clic).
- dans le sous-menu en cascade sélectionner TERMINA (TERMINER) (1 clic).

Maintenant, la réception des données par l'instrument est complétée et le fichier enregistré sur l'ordinateur peut être utilisé avec tout logiciel fonctionnant sous environnement WINDOWS.



I) Pour terminer l'exécution de Hyper Terminal:

- dans la fenêtre Hyper Terminal, sélectionner FILE (FICHIER) (1clic).
- dans le menu en cascade sélectionner ESCI (QUITTER) (1 clic).
- SI (OUI) (1 clic) si l'on désire enregistrer les paramètres de la communication effectuée.

SPÉCIFICATIONS DE L'INSTRUMENT MULTIFONCTION DO9847

Encombrement	
Dimensions (Longueur x Largeur x Hauteur)	245x100x50mm
Poids	300g (avec les piles)
Matériaux	ABS, caoutchouc
Afficheur	graphique 56x38mm (128x64 pixel)
Normes standard EMC	
Degré de protection	IP64
Sécurité	EN61000-4-2, EN61010-1 niveau 3
Décharges électrostatiques	EN61000-4-2 niveau 3
Transistors électriques rapides	EN61000-4-4 niveau 3, EN61000-4-5 niveau 3
Variations de tension	EN61000-4-11
Susceptibilité aux interférences électromagnétiques	IEC1000-4-3
Émission interférences électromagnétiques	EN55020 classe B
Conditions opérationnelles	
Température de fonctionnement	-10 … 60°C
Température de stockage	-25 … 65°C
Humidité relative de fonctionnement	0 … 90% HR non condensée
Alimentation	
Piles	4 piles 1.5V type AA
Autonomie (avec trois sondes Pt100 connectées)	80 heures avec piles alcalines de 1800mAh
Courant absorbé avec instrument éteint	50μA
Réseau	Adaptateur de réseau sortie 9Vdc/250mA
Exactitude des données enregistrées	Illimitée, indépendamment du niveau de vie des piles
Temps	
Date et heure	heure en temps réel
Précision	1min/mois max déviation
Enregistrement des valeurs mesurées	
Avec enregistrement de 3 variables :	
Type	sur 16 fichiers de données divisés en pages de 16 échantillons chacune
Quantité	32000 échantillons au total
Avec enregistrement de 10 variables :	
Type	sur 16 fichiers de données divisés en pages de 5 échantillons chacune
Quantité	10000 échantillons au total
Intervalle d'enregistrement	1s…3600s (1 heure)

Interface série

Type	RS232C isolation galvanique
Débit en bauds	réglable de 300 à 115200 bauds
Bit de données	8
Parité	Sans
Bit d'arrêt	1
Contrôle du flux	Xon/Xoff
Longueur câble	Max 15m
Intervalle d'impression immédiate	1s … 3600s (1heure) 5s … 3600s (1heure) avec débit en bauds=300

Raccordements

Entrée modules pour sondes	Connecteur 8 pôles DIN45326
Interface série	Connecteur DB9 (9 pôles mâle)
Adaptateur de réseau	Connecteur 2 pôles (positif au milieu)

Microprogramme — Mise à jour au moyen du port série avec logiciel DeltaLog3 (à partir de la version 2.0 et suivantes)

SPÉCIFICATIONS DES MODULES APPROPRIES A L'INSTRUMENT

Mesure de température avec capteur au Platine PRT (module TP471)

Valeurs de résistance de PRT @ 0°C	25Ω, 100Ω, 500Ω
Gamme de mesure Pt25, Pt100	-200°C … +850°C
Gamme de mesure Pt500	-200°C … +500°C
Précision avec capteur Pt25, Pt100	±0.03°C jusqu'à 350°C ±0.3°C jusqu'à 850°C
Précision avec capteur Pt500	±0.5°C jusqu'à 500°C
Résolution	0.01°C de -200°C à 350°C 0.1°C de 350°C à 800°C
Dérive en température @20°C	0.002%/°C
Courant d'excitation	400µA impulsive Durée=100ms, Période=1s

Mesure de température thermocouple (modules TP471D0, TP471D, TP471D1)

Gamme de mesure

Thermocouple K	-200°C … 1370°C
Thermocouple J	-100°C … 750°C
Thermocouple T	-200°C … 400°C
Thermocouple E	-200°C … 750°C
Thermocouple R	+200°C … 1480°C
Thermocouple S	+200°C … 1480°C
Thermocouple B	+200°C … 1800°C
Thermocouple N	-200°C … 1300°C

Résolution	
Thermocouples K, J, T, E, N	0.05°C du niveau bas de l’échelle à 350°C 0.1°C de 350°C du niveau haut de l’échelle/en fin d’échelle.
Thermocouples R, S, B	0.1°C sur l’étendue de mesure

Précision	
Thermocouple K	±0.1°C jusqu’à 600°C ±0.2°C plus de 600°C
Thermocouple J	±0.05°C jusqu’à 400°C ±0.1°C plus de 400°C
Thermocouple T	±0.1°C
Thermocouple E	±0.05°C jusqu’à 300°C ±0.08°C plus de 300°C
Thermocouple R	±0.25°C
Thermocouple S	±0.3°C
Thermocouple B	±0.35°C.
Thermocouple N	±0.1°C jusqu’à 600°C ±0.2°C plus de 600°C

La précision se réfère exclusivement à l’instrument en ligne avec le module; toute erreur due au thermocouple et au capteur de référence du soudure froide n’est pas prise et compte.

Dérive en température @20°C	0.02%/°C

Mesure de l’humidité relative/ température
(modules HP472AC, HP572AC, HP473AC, HP474AC, HP475AC, HP477DC)

Mesure de l’humidité relative

Capteur	Capacitif Mk-33
Capacité typique @30%HR	300pF±40pF
Température de fonctionnement typique de la sonde	-40°C…+150°C
Gamme de mesure	0 … 100% HR
Précision	±1%HR dans la gamme 20…90%HR ±2%HR dans la gamme 10…99%HR
Résolution	0.1%HR
Dérive en température @20°C	0.02%HR/°C
Temps de réponse %HR à température constante	10sec (10→ 80%HR; vitesse air=2m/s)

Mesure de température dans la sonde combinée HR/°C

Capteur de température	Pt100 (100Ω @ 0°C)
Gamme de mesure	-50°C…+200°C.
Précision	±0.03°C
Résolution	0.01°C
Dérive en température @20°C	0.003%/°C
Capteur de température	Thermocouple K
Gamme de mesure	-50°C…+200°C.
Précision	±0.5°C
Résolution	0.05°C
Dérive en température @20°C	0.02%/°C

Mesure du rayonnement solaire global (module VP472)

Gamme de mesure -25mV … +25mV

Résolution	1 W/m^2	1µV
Précision	±1W/m^2	±3µV

Sensibilité réglable dans la gamme 5 … 30µV/(Wm^{-2})

Mesure de pression (module PP471)

Toutes les sondes de pression Delta Ohm de la série TP704 et TP705 peuvent être connectées au module. Pour les données techniques de chaque sonde, consulter le tableau ci-dessous.

Données techniques du module

Exactitude	±0.05% fond d'échelle
Durée du pic	≥5ms
Exactitude du pic	±0.5% fond d'échelle
Bande morte du pic	≤2% fond d'échelle

Pression de fond d'échelle	**Surpression maximum**	**Pression différentielle**	**Pression relative (par rapport à la pression atmosphérique)**	**Pression ABSOLUE**	**PRECISION De 20 à 25°C**	**Température d'utilisation**	**Raccordement**
		Membrane NON isolée	Membrane isolée	Membrane isolée			
10.0 mbar	20.0 mbar	TP705-10MBD			0.50 % FSO	0…60°C	Tube ∅ 5mm
20.0 mbar	40.0 mbar	TP705-20MBD			0.50 % FSO	0…60°C	Tube ∅ 5mm
50.0 mbar	100 mbar	TP705-50MBD			0.50 % FSO	0…60°C	Tube ∅ 5mm
100 mbar	200 mbar	TP705-100MBD			0.25 % FSO	0…60°C	Tube ∅ 5mm
200 mbar	400 mbar	TP705-200MBD			0.12 % FSO	0…60°C	Tube ∅ 5mm
			TP704-200MBGI		0.20 % FSO	0…80°C	¼ BSP
500 mbar	1000 mbar	TP705-500MBD			0.12 % FSO	0…60°C	Tube ∅ 5mm
			TP704-500MBGI		0.20 % FSO	0…80°C	¼ BSP
1.00 bar	2.00 bar	TP705-1BD			0.12 % FSO	0…60°C	Tube ∅ 5mm
			TP705-1BGI		0.20 % FSO	0…80°C	¼ BSP
2.00 bar	4.00 bar	TP705-2BD			0.12 % FSO	0…60°C	Tube ∅ 5mm
			TP704-2BGI	TP704-2BAI	0.40 % FSO	0…80°C	¼ BSP
5.00 bar	10.00 bar		TP704-5BGI	TP704-5BAI	0.40 % FSO	0…80°C	¼ BSP
10.0 bar	20.0 bar		TP704-10BGI	TP704-10BAI	0.40 % FSO	0…80°C	¼ BSP
20.0 bar	40.0 bar		TP704-20BGI	TP704-20BAI	0.40 % FSO	0…80°C	¼ BSP
50.0 bar	100.0 bar		TP704-50BGI	TP704-50BAI	0.40 % FSO	0…80°C	¼ BSP
100 bar	200 bar			TP704-100BAI	0.40 % FSO	0…80°C	¼ BSP
200 bar	400 bar			TP704-200BAI	0.40 % FSO	0…80°C	¼ BSP
500 bar	750 bar			TP704-500BAI	0.40 % FSO	0…80°C	¼ BSP
1000 bar	1100 bar			TP704-1000BAI	0.40 % FSO	0…80°C	¼ BSP

Mesure de pression barométrique (module PP472)

Domaine de mesure	600…1100mbar
Résolution	0.1mbar
Exactitude @ 20°C	±0.3mbar
Domaine de température	-10…+60°C

Mesure de pression différentielle (module PP473 S1,…, PP473 S8)

Gamme de mesure	10mbar (S1), 20mbar (S2), 50mbar (S3), 100mbar (S4), 200mbar (S5), 500mbar (S6), 1bar (S7), 2bar (S8)
Surpression maximum	200mbar (S1, S2, S3), 300mbar (S4), 1bar (S5, S6), 3bar (S7) et 6bar (S8)
Précision @ 25°C	±0.5% f.s. (10, 20, 50mbar) ±0.25% f.s. (100mbar) ±0.12% f.s. (200, 500, 1000 et 2000mbar)
Gamme de température	-10 … +60°C
Fluide en contacte avec la membrane	air et gaz non corrosifs et secs
Raccordement	tube Ø 5mm

Mesurage de la vitesse d'air à fil chaud, à ventouse et à tube de Pitot (modules AP471…, AP472… et AP473…)

Veuillez consulter les spécifications reportées dans les tableaux à la fin de chaque chapitre se rapportant aux sondes.

Modules AP471… – Mesurage de la vitesse d'air à fil chaud, page 52 et suivantes (tableau à la page 57).

Modules AP472… – Mesurage de la vitesse d'air à ventouse, page 58 et suivantes (tableau à la page 61).

Modules AP473… – Mesure de la vitesse d'air à tube de Pitot, page 62 et suivantes (tableau à la page 65).

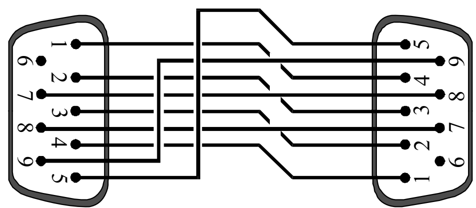
Mesures photométriques et radiométriques (modules LP471…)

Voir les données techniques dans le chapitre au sujet de sondes de lumière depuis pag.73.

CODES DE COMMANDE

DO9847K Le kit est composé d’un instrument **multifonction**, d’un câble de raccordement pour sortie série 9CPRS232, 4 piles alcalines de 1.5V, notice d’utilisation et mallette.

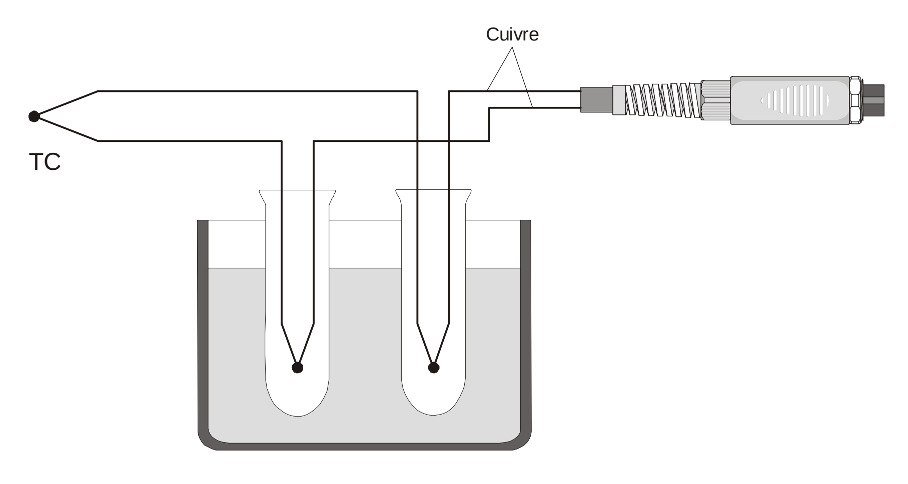
9CPRS232 Câble de raccordement à 9 pôles sub D femelle/femelle pour RS232C (null modem).



Modules SICRAM pour le mesurage de la température avec l’instrument multifonction DO9847

TP471 SICRAM module électronique pour capteurs PRT **sans sonde**. Au module, prévu pour entrée à 4 fils, l’utilisateur peut connecter des sondes de température avec capteur au Platine: Pt 25 Ω , 100 Ω ou 500 Ω.
Il est possible d’effectuer le calibrage de la sonde complète du module SICRAM. Si l’on connaît les paramètres de Callendar – Van Dusen de la sonde, ceux-ci peuvent être entrés dans la mémoire et la sonde sera ainsi calibrée.

TP471D0 SICRAM module électronique pour capteurs à thermocouple, 1 entrée sans compensation du soudure froide avec câble de sortie en cuivre à 2 fils, L=1.5m pour le raccordement avec le thermocouple à 0°C en glace. **Il est possible de connecter des sondes de type K-J-E-T-N-R-S-B**. Les données de calibrage resteront en mémoire.
Utiliser nécessairement au cas où l’exactitude de température de la jointe à 0°C ne doit pas être supérieure à 0.01°C.



Référence à 0°C

TP471D SICRAM module électronique pour capteurs à thermocouple avec connecteur MINI à 1 entrée. Au module, l’utilisateur peut connecter 1 sonde thermocouple

de **type K-J-E-T-N-R-S-B**. Il est possible d'effectuer le calibrage de la sonde complète du module SICRAM, les données de calibrage resteront en mémoire.

TP471D1 SICRAM module électronique pour capteurs à thermocouple type K-J-E-T-N-R-S-B avec connecteur MINI à 2 entrées. Au module avec double entrée, l'utilisateur peut connecter 2 thermocouples **type K-J-E-T-N-R-S-B**, même de formes différentes. Il est possible d'effectuer le calibrage des sondes complète du module SICRAM, les données de calibrage resteront en mémoire.

Les sondes de type K, disponibles sur demande, peuvent être connectées aux modules SICRAM TP471D, TP471D0 et TP471D1

Sondes avec élément sensible Pt100 complète de module SICRAM pour l'instrument multifonction DO9847

TP472I Sonde à immersion capteur Pt100 à fil, α 385. Tige sonde Ø 3 mm, longueur 300 mm. Câble de raccordement à 4 fils, Longueur 2 mètres complète du module SICRAM.
Plage d'utilisation: -196°C…+500°C.
Précision: ±0.2°C dans la gamme -196°C…+350°C
±0.4°C dans la gamme +350°C…+500°C

TP473P Sonde à pénétration capteur Pt100 à fil, α 385.
Tige sonde Ø 4 mm, Longueur 150 mm.
Câble de raccordement à 4 fils longueur 2 mètres complète du module SICRAM.
Plage d'utilisation: -100°C…+400°C.
Précision: ±0.2°C dans la gamme -100°C…+350°C
±0.4°C dans la gamme +350°C…+400°C

TP474C Sonde à contact, capteur Pt100 à film fin, α 385. Tige Ø 4 mm, longueur 230 mm, superficie de contact en argent Ø 5 mm. Câble à 4 fils, longueur 2 mètres complète du module SICRAM.
Plage d'utilisation: -50°C…+400°C
Précision: ±0.2°C dans la gamme -50°C…+350°C
±0.4°C dans la gamme +350°C…+400°C

Sondes combinées humidité relative et température complètes de module SICRAM pour l'instrument multifonction DO9847

HP472AC Sonde combinée HR% et température, dimensions Ø 26x170 mm.
Câble de raccordement longueur: 2 mètres.
Plage de fonctionnement: -20°C…+80°C, 5…98% HR.
Précision en HR%: ±2%
Précision en °C: ±0.25°C

HP572AC Sonde combinée HR% et température avec capteur thermocouple K dimensions Ø 26x170 mm.
Câble de raccordement longueur: 2 mètres.
Plage de fonctionnement: -20°C…+80°C, 5…98% HR.
Précision en HR%: ±2%

Précision en °C: ±0.5°C

HP473AC Sonde combinée HR% et température. Dimensions poignée Ø 26x130 mm, sonde Ø 14x120 mm.
Câble de raccordement longueur: 2 mètres.
Plage de fonctionnement -20°C…80°C, 5…98% HR.
Précision en HR%: ±2%
Précision en °C: ±0.25°C

HP474AC Sonde combinée HR% et température. Dimensions poignée Ø 26x130 mm, sonde Ø 14x200 mm.
Câble de raccordement longueur: 2 mètres.
Plage de fonctionnement: -40°C…+150°C, 5…98% HR.
Précision en HR%: ±2%
Précision en °C: ±0.25°C

HP475AC Sonde combinée HR% et température.. Poignée Ø 26x110 mm. Sonde en acier Inox Ø12x500 mm. Extrémité Ø 13,5x75 mm.
Câble de raccordement longueur: 2 mètres.
Plage de fonctionnement -40°C…+150°C, 5…98% HR.
Précision en HR%: ±2%
Précision en °C: ±0.30°C

HP477DC Sonde à épée combinée %HR et température, poignée Ø 26x110 mm. Sonde 18x4 mm, longueur: 500 mm.
Câble de raccordement longueur: 2 mètres.
Plage de fonctionnement -40°C…+150°C, 5…98% HR.
Précision en HR%: ±2%
Précision en °C: ±0.30°C

Protections pour les sondes d'humidité HP472AC, HP572AC (M24x1,5)

P1 Protection en grillage d'acier inox pour sondes ∅26mm
P2 Protection en PE Polyéthylène fritté de 20µ pour sondes ∅26mm
P3 Protection en Bronze fritté de 20µ pour sondes ∅26mm
P4 Couvercle complet en PE fritté de 20µ pour sondes ∅26mm

Protections pour les sondes d'humidité HP473AC, HP474AC, HP475AC (M12x1)

P5 Protection en grillage d'acier inox pour sondes ∅14mm
P6 Protection en AISI 316 complète fritté de 20µ pour sondes ∅14mm
P7 Protection en PTFE complète fritté de 10µ pour sondes ∅14mm

Module SICRAM pour pyranomètres, albédomètres destinés à l'instrument multi-fonction DO9847

VP472 SICRAM module électronique pour le raccordement de pyranomètres ou albédomètres à l'enregistreur de données DO9847. Il est possible d'acquérir, de vérifier et d'enregistrer les valeurs générées au cours du temps par un pyranomètre ou par un albédomètre. Le signal généré par la thermopile du pyranomètre peut être lue en mV ou en W/m^2, la radiation nette de l'albédomètre est lue en W/m^2. La sensibilité de la thermopile peut être réglée sur un minimum de 5000 à un maximum de $30000nV/(Wm^{-2})$ c'est à dire entre 5 et $30\mu V/(Wm^{-2})$.

Module SICRAM pour la mesure de pression pour l'instrument multifonction DO9847

PP471 SICRAM module électronique pour la mesure de pressions absolus, relatifs et Différentielles. Il peut être branché à toute les sondes de pression Delta Ohm De la série TP704 et TP705. Il permet la mesure de la valeur instantanée et Valeur du pic de la pression. Le câble de raccordement L=2m et connecteur 8 Pôles DIN 45326 femelle.

Sondes complètes de modules SICRAM pour la mesure de pression pour l'instrument multifonction DO9847

PP472 Sonde barométrique calibrée complète de module SICRAM pour la mesure de la pression barométrique dans le domaine 600…1100mbar avec résolution 0.1mbar sur le domaine de mesure entier. A utiliser uniquement avec air ou gaz secs et non corrosifs.

PP473… Sondes complètes de module SICRAM pour la mesure de la pression différentielle dans la gamme 10, …, 2000mbar. Température de fonctionnement: -10…+60°C; connexion à tube ϕ5mm. **A utiliser uniquement avec air ou gaz secs et non corrosifs**.

Codes PP473…					
Code	**Fond d'échelle**	**Code**	**Fond d'échelle**	**Code**	**Fond d'échelle**
PP473 S1	10mbar	PP473 S2	20mbar	PP473 S3	50mbar
PP473 S4	100mbar	PP473 S5	200mbar	PP473 S6	500mbar
PP473 S7	1bar	PP473 S8	2bar		

Sondes complètes de modules SICRAM pour la mesure de la vitesse de l'air pour l'instrument multifonction DO9847

AP471 S1 Sonde à **fil chaud** complète de module SICRAM pour le mesurage de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air. Vitesse de 0 à 40m/s compensée en température de 0 à 80°C, température de –30 à 110°C. Câble de 2m.

AP471 S2 Sonde **omnidirectionnelle** à fil chaud complète de module SICRAM pour le mesurage de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air. Vitesse de 0 à 5m/s compensée en température de 0 à 80°C, température de –30 à 110°C. Câble de 2m.

AP471 S3 **Sonde à fil** chaud complète de module SICRAM pour le mesurage de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air. Vitesse de 0 à 40m/s compensée en température de 0 à 80°C, température de –30 à 110°C. Câble de 2m. La partie finale de la sonde est articulée et peut être façonnée.

AP471 S4 Sonde **omnidirectionnelle** à **fil chaud** equipée de socle ∅ 120mm et perche extensible pour la mesure de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air. Vitesse de 0.01 à 5m/s compensée en température de 0 à 80°C, température de 0 à 80°C. Elle est dotée de module SICRAM et câble de 2m.

AP471 S5 Sonde **omnidirectionnelle** à **fil chaud** equipée de module SICRAM pour la mesure de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air. Avec poignée et perche extensible. Vitesse de 0 à 5m/s compensée en température de 0 à 80°C, température de 0 à 80°C. Câble de 2m.

AP472 S1L Sonde **hélice** complète de module SICRAM pour la mesure de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air avec capteur à thermocouple. Diamètre de l'hélice: 100mm. Vitesse de 0.4 à 30m/s; température de -25 à 80°C. Câble de 2m. Elle est dotée de poignée et tige extensible.

AP472 S1H Sonde **hélice** complète de module SICRAM pour le mesure de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air avec capteur à thermocouple. Diamètre de l'hélice: 100mm. Vitesse de 0.4 à 30m/s; température de -25 à 80°C. Câble de 2m. Elle est dotée de poignée et tige extensible.

AP472 S2 Sonde **hélice** complète de module SICRAM pour le mesure de la vitesse et du débit d'air calculé. Diamètre de l'hélice: 60mm. Vitesse de 0.25 à 20m/s, température de fonctionnement de -25 à 80°C. Câble de 2m. Elle est dotée de poignée et tige extensible.

AP472 S4L Sonde **hélice** complète de module SICRAM pour le mesure de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air avec capteur à thermocouple. Diamètre de l'hélice: 16mm. Vitesse de 0.4 à 60m/s, température de –30 à 140°C. Câble de 2m. Elle est dotée de poignée et tige extensible.

AP472 S4LT Sonde **hélice** complète de module SICRAM pour le mesure de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air avec capteur à thermocouple (*). Diamètre de l'hélice: 16mm. Vitesse de 0.4 à 60m/s, température de –30 à 140°C. Câble de 2m. Elle est dotée de poignée et tige extensible.

AP472 S4H Sonde **hélice** complète de module SICRAM pour le mesurage de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air avec capteur à thermocouple. Diamètre de l'hélice: 16mm. Vitesse de 0.4 à 60m/s, température de –30 à 140°C. Câble de 2m. Elle est dotée de poignée et tige extensible.

(*) La limite de température se réfère à la tête de la sonde où sont situés l'hélice et le capteur de température, non pas à la poignée, au câble et à la perche extensible qui peuvent être soumis au maximum à des températures de 80°C.

AP472 S4HT Sonde **hélice** complète de module SICRAM pour le mesurage de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air avec capteur à thermocouple (*). Diamètre de l'hélice: 16mm. Vitesse de 0.4 à 60m/s, température de –30 à 140°C. Câble de 2m. Elle est dotée de poignée et tige extensible.

AP473 S1 Sonde à **tube de Pitot** complète de module SICRAM pour le mesurage de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air avec capteur à thermocouple. Pression différentielle jusqu'à 10mbar. Vitesse de 2 à 40m/s compensée en température. Doit être utilisée exclusivement avec air ou gaz secs et non corrosifs.

AP473 S2 Sonde à **tube de Pitot** complète de module SICRAM pour le mesurage de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air avec capteur à thermocouple. Pression différentielle jusqu'à 20mbar. Vitesse de 2 à 55m/s compensée en température. Doit être utilisée exclusivement avec air ou gaz secs et non corrosifs.

AP473 S3 Sonde à **tube de Pitot** complète de module SICRAM pour la mesure de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air avec capteur à thermocouple. Pression différentielle jusqu'à 50mbar. Vitesse de 2 à 90m/s compensée en température. Doit être utilisée exclusivement avec air ou gaz secs et non corrosifs.

AP473 S4 Sonde à tube **de Pitot** complète de module SICRAM pour le mesurage de la vitesse, du débit calculé et de la température de l'air avec capteur à thermocouple. Pression différentielle jusqu'à 100mbar. Vitesse de 2 à 130m/s compensée en température. Doit être utilisée exclusivement avec air ou gaz secs et non corrosifs.

PW Rallonge pour branchement thermocouple entre module AP473S… et tube de Pitot.

Les tubes de Pitot T1-…, T2-…, T3-… et T4-… (voir à la page 64) peuvent être reliés aux modules AP473 S…

Modules SICRAM pour mesures de tension continue et courant continu de l'instrument multifonction DO9847

VP473 SICRAM module électronique pour la lecture des tensions continues. Connecté à la sortie d'un transmetteur par un signal en tension, il peut en lire et en acquérir la valeur.
Gamme de mesure: ±20Vdc
Impédance d'entrée: 1MΩ

IP472 SICRAM module électronique pour la lecture en mA des courants continus. Connecté à la sortie d'un transmetteur par un signal en courant il peut en lire et en acquérir la valeur.
Gamme de mesure: 0…24mA
Impédance d'entrée: 25Ω.

Sondes complètes de modules SICRAM pour la mesure de la lumière pour l'instrument multifonction DO9847

LP 471 PHOT Sonde photométrique pour la mesure de l'**ILLUMINANCE** complète de module SICRAM, réponse spectrale conforme à la courbe photopique standard, diffuseur pour la correction de cosinus. Gamme de mesure: 0.01 lux…$200 \cdot 10^3$ lux.

LP 471 RAD Sonde radiométrique pour la mesure du **RAYONNEMENT** complète de module SICRAM dans la gamme spectrale 400 nm…1050 nm, diffuseur pour la correction de cosinus.
Gamme de mesure: $0.1 \cdot 10^{-3}$ W/m^2…2000 W/m^2.

LP 471 PAR Sonde quanta-radiométrique pour la mesure du flux des photons dans le domaine de la chlorophylle **PAR** (photosynthetically Active Radiation 400 nm…700 nm) complète de module SICRAM, mesure en μmol/m^{2}s, diffuseur pour la correction de cosinus.
Gamme de mesure 0.01μmol/m^{2}s…$10 \cdot 10^3$μmol/m^{2}s

LP 471 UVA Sonde radiométrique pour la mesure du **RAYONNEMENT** complète de module SICRAM dans la gamme spectrale **UVA** 315 nm…400 nm, crête à 360 nm, diffuseur pour la correction de cosinus au quartz. Gamme de mesure: $0.1 \cdot 10^{-3}$ W/m^2…2000 W/m^2.

LP 471 UVB Sonde radiométrique pour la mesure du **RAYONNEMENT** complète de module SICRAM dans la gamme spectrale **UVB** 280 nm…315 nm, crête à 305 nm, diffuseur pour la correction de cosinus au quartz. Gamme de mesure: $0.1 \cdot 10^{-3}$ W/m^2…2000 W/m^2.

LP 471 UVC Sonde radiométrique pour la mesure du **RAYONNEMENT** complète de module SICRAM dans la gamme spectrale **UVC** 220 nm…280 nm, crête à 260 nm, diffuseur pour la correction de cosinus au quartz. Gamme de mesure: $0.1 \cdot 10^{-3}$ W/m^2…2000 W/m^2.

LP 471 LUM 2 Sonde photométrique pour la mesure de la **LUMINANCE** complète de module SICRAM, réponse spectrale conforme à la courbe photopique standard, angle de champ 2°.
Gamme de mesure: 0.1 cd/m^2…$2000 \cdot 10^3$ cd/m^2.

APPENDICE

LE CAPTEUR Pt100

La réponse en température du capteur de la famille des sondes au platine (type Pt100) est décrite au moyen de la formule de Callendar Van Dusen (1).

$$(1)\quad \begin{array}{ll} R(t)=R_0\bullet(1+At+Bt^2+Ct^3(t-100)) & t<0°C \\ R(t)=R_0\bullet(1+At+Bt^2) & t\geq 0°C \end{array}$$

Le coefficient C est réglé sur 0 pour les températures inférieures à zéro.
Pour calculer la valeur des coefficients de la (1) il est nécessaire de calibrer la sonde sur au moins trois points différents: dès lors qu'ils sont connus, ces coefficients sont entrés dans la formule de régression (2) pour déterminer la température en fonction de la valeur de résistance du capteur

$$(2)\quad \begin{array}{ll} t_{n+1}=\dfrac{\dfrac{R(t_n)}{R_0}-1}{A+Bt_n+Ct_n{}^2(t_n-100)} & t_n<0\,°C \\ t_{n+1}=\dfrac{\dfrac{R(t_n)}{R_0}-1}{A+Bt_n} & t_n\geq 0\,°C \end{array}$$

Les coefficients A, B et C pour les sondes au Platine Standard sont définis par la norme EN60751 em.2, comme:

$A = 3.9083E\text{-}3\ °C^{-1}$
$B = -5.775E\text{-}7\ °C^{-2}$ con R(0°C)=100Ω
$C = -4.183E\text{-}12\ C^{-4}$

Cette même norme définie la valeur α comme:

$$(3)\quad \alpha=\frac{R\,100-R_0}{100\bullet R_0}=0.00385055\,°C^{-1}$$

En alternative, la relation (1) entre la résistance du capteur et la température peut être décrite par la relation suivante:

$$(4)\quad \begin{array}{ll} R(t)=R_0\bullet\left\{1+\alpha\bullet\left[t-\delta\dfrac{t}{100}\left(\dfrac{t}{100}-1\right)-\beta\left(\dfrac{t}{100}-1\right)\left(\dfrac{t}{100}\right)^3\right]\right\} & t<0\,°C \\ R(t)=R_0\bullet\left\{1+\alpha\bullet\left[t-\delta\dfrac{t}{100}\left(\dfrac{t}{100}-1\right)\right]\right\} & t\geq 0\,°C \end{array}$$

où les relations suivantes sont valables:

$$\alpha = A + 100B = 0.00385055 \bullet C^{-1}$$

(5) $$\delta = -\frac{100}{\frac{A}{100B}+1} = 1.499785$$

$$\beta = -\frac{10^8 C}{A+100B} = 0.10863$$

Dans la (5), α coïncide avec ce qui est défini dans la norme EN60751: il peut être déterminé par une opération de calibrage sur deux points seulement.
Étant donné la résistance du capteur, la température peut être obtenue grâce à la formule de régression

(6)

$$t_{n+1} = \frac{\frac{R}{R_0}-1}{\alpha\left[1+\frac{\delta}{100}-\frac{\delta t_n}{10000}-\beta\left(\frac{t_n}{100}-1\right)\left(\frac{t_n}{100}\right)^2\left(\frac{1}{100}\right)\right]} \qquad t_n < 0°C$$

$$t_{n+1} = \frac{\frac{R}{R_0}-1}{\alpha\left[1+\frac{\delta}{100}-\frac{\delta t_n}{10000}\right]} \qquad t_n \geq 0°C$$

Remarquez que, contrairement à la (2) qui utilise les coefficients A, B et C, la (6) est calculée de manière à mettre en évidence le facteur α.
De cette façon, en insérant dans la (6) la valeur α calculée comme dans la (5) et les valeurs de δ et β **nominales**, on obtient une précision de l'ordre de 0.05°C.
Il est possible, à partir de la première des (4), d'obtenir une généralisation du coefficient α calculé entre 0°C et une température supérieure à 100°C:

(7) $$\alpha = \frac{(R(t) - R_0)}{R_0 \bullet \left[t - \delta \frac{t}{100} \bullet \left(\frac{t}{100}-1\right)\right]} \qquad \delta = \delta_{nominale}$$

Cela permet d'effectuer le calibrage à 0°C et à un point quelconque à condition qu'il soit supérieur à 100°C.

SOMMAIRE